



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

ANALÝZA A OPTIMALIZÁCIA CYKLODOPRAVY V MESTE BRATISLAVA

ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF CYCLING TRANSPORT IN BRATISLAVA

BAKALÁRSKA PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michael Orosz

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA MATUSZKOVÁ

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3656 Městské inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program
Studijní obor	3647R025 Městské inženýrství
Pracoviště	Ústav pozemních komunikací

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Michael Orosz
Název	Analýza a optimalizace cyklodopravy ve městě Bratislava
Vedoucí práce	Ing. Radka Matuszková
Datum zadání	30. 11. 2020
Datum odevzdání	28. 5. 2021

V Brně dne 30. 11. 2020

doc. Dr. Ing. Michal Varaus
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Zákony a vyhlášky

Normy a technické podmínky

Metodiky

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude analyzovat současný stav cyklistické dopravy ve městě Bratislavě včetně napojení lokálních cyklotras na národní a mezinárodní trasy a stav před zavedením cykloopatření. Cílem práce bude optimalizace vzniklých cykloopatření na základě zkušeností z provozu. Součástí práce bude rovněž průzkum na území města ohledně navržených cykloopatření.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

Ing. Radka Matuszková
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Bakalárska práca analyzuje súčasný stav cyklodopravy v meste Bratislava predovšetkým so zreteľom na dosiahnutie bezpečnosti a komfortu pri používaní bicykla ako dopravného prostriedku. Práca kladie dôraz na cyklodopravu ako na hnací motor udržateľnej mobility a zdravej, prosperujúcej spoločnosti. Z analýzy vyplýva, že kvalitná cyklistická infraštruktúra môže pomôcť mestu Bratislava s narastajúcimi dopravnými problémami a znečisteným ovzduším. Teoretická časť obsahuje informácie ako zvýšiť bezpečnosť cyklodopravy a ako upokojovať mestskú dopravu v prospech cyklodopravy. Analytická časť hodnotí súčasný stav, kritické miesta a popisuje oblasti s cykloobojsmerkami. Praktická časť optimalizuje jestvujúce cyklotrasy s prioritou bezpečne segregovať cyklistov od zvyšku premávky v súlade s priestorovými možnosťami.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Bezpečnosť, udržateľnosť, cyklodoprava, upokojovanie dopravy, Bratislava

ABSTRACT

The bachelor's thesis analyzes the current situation of bicycle transport in the city of Bratislava, especially with regard to achieving safety and comfort when using a bicycle as a means of transport. The work emphasizes bicycle transport as a driving force for sustainable mobility and a healthy, prosperous society. The analysis shows that quality cycling infrastructure can help the city of Bratislava with growing traffic problems and polluted air. The theoretical part contains information on how to increase the safety of bicycle transport and how to calm urban transport in favor of bicycle transport. The analytical part evaluates the current state, critical points and describes the areas with contra-flow cycling. The practical part optimizes the existing cycling routes with the priority of safely segregating cyclists from the rest of the traffic in accordance with the spatial possibilities.

KEYWORDS

Safety, sustainability, bicycle transport, traffic calming, Bratislava

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA VŠKP

Michael Orosz *Analýza a optimalizácia cyklodopravy v meste Bratislava*. Brno, 2021. 127 s., 0 s. príl. Bakalárska práca. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedúci práce Ing. Radka Matuszková

PREHLÁSENIE O ZHODE LISTINNEJ A ELEKTRONICKEJ FORME ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Prehlasujem, že elektronická forma odovzdanej bakalárskej práce s názvom *Analýza a optimalizácia cyklodopravy v meste Bratislava* je zhodná s odovzdanou listinnou formou.

V Brne dňa 25.5.2021

Michael Orosz

autor práce

PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Prehlasujem, že som bakalársku prácu spracoval samostatne a že som uviedol všetky použité informačné zdroje.

V Brne dňa 25.5.2021

Michael Orosz

autor práce

POĎAKOVANIE

Týmto by som chcel poďakovať vedúcej práce Ing. Radke Matuszkovej za odborné vedenie mojej bakalárskej práce, za cenné rady a konzultácie mojej práce. Obrovské poďakovanie patrí aj mojej rodine a najbližším za podporu počas celého štúdia a takisto vyučujúcim za pomoc pri štúdiu.

OBSAH

ÚVOD	12
1 MESTSKÁ DOPRAVA.....	13
2 HLAVNÉ PRÍNOSY A NEVÝHODY CYKLODOPRAVY.....	17
2.1 Prínosy cyklodopravy	17
2.2 Nevýhody spojené s cyklodopravou	21
3 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O CYKLISTICKEJ INFRAŠTRUKTÚRE	22
3.1 Dopravné značenie	24
3.2 Spôsoby vedenia cyklodopravy mestským priestorom	27
3.2.1 Cyklotrasa	27
3.2.2 Cyklistický pruh	27
3.2.3 Ochranný pruh.....	28
3.2.4 Cyklistická cestička	30
3.2.5 Cyklokoridor	31
3.2.6 Oddelený chodník od cyklistov	32
4 BEZPEČNOSŤ CYKLODOPRAVY.....	33
4.1 Bezpečnosť na križovatkách.....	35
4.2 Autobusové zastávky	39
4.3 Električkové koľaje	39
4.4 Cykloobojsměrky	40
5 UPOKOJOVANIE DOPRAVY V PROSPECH CYKLODOPRAVY	42
5.1 Pešie zóny	44
5.2 Obytné zóny	45
5.3 Zóna 30.....	46

5.4	Cyklistická ulica	47
5.5	Deliace ostrovčeky.....	47
5.6	Oddelenie cyklopruhov cestnými prvkami.....	48
5.7	Dopravné vankúše.....	49
6	PARKOVANIE BICYKLOV – CYKLOSTOJANY	50
6.1	Stojany na bicykle.....	50
6.2	Parkovacie domy	54
7	ANALYTICKÁ ČASŤ	55
7.1	Cyklodoprava v Bratislave	55
7.2	Analýza súčasného stavu.....	57
7.3	Heatmapy pre cyklodopravu.....	61
7.4	Cyklistické sčítače.....	65
7.5	Cykloobojšmerky	67
7.6	Problematické križovatky a ich návrhy podľa záväzných dokumentov	71
8	OPTIMALIZÁCIA EXISTUJÚCICH CYKLOTRÁS.....	81
8.1	Trasa 1, ulica Bajkalská	82
8.2	Trasa 2, ulica Košická	88
8.3	Trasa 3, Americké nám.....	91
8.4	Trasa 4, Šafárikovo nám.....	94
8.5	Trasa 5, ul. Radlinského	97
8.6	Trasa 6, ul. Radlinského	100
8.7	Trasa 7, ul. Dunajská	103
8.8	Trasa 8, ul. Rusovská cesta	106

8.9 Trasa 9, ul. Viedenská cesta.....	110
ZÁVER	113
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	115
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV	122
ZOZNAM PRÍLOH.....	123

ÚVOD

Dnešné mestá čelia množstvu problémom, s ktorými sa územný rozvoj miest musí vysporiadať. Pri riešení dopravných problémov je nevyhnutné zapojiť do procesu široké spektrum profesií, aby boli sociálne, environmentálne a ekonomické dopady dopravného rozvoja čo najmenšie. Súčasná európska a národná legislatíva je stále viac zameraná na ochranu zdravia a životného prostredia a práve doprava má na zdravie obyvateľov a planétu výrazne negatívny vplyv. V rade záväzných dokumentoch, víziách a stratégiách sa kladie čoraz väčší dôraz na udržateľnú mobilitu. Predpokladá sa, že v Bratislave bude v nasledujúcich rokoch naďalej rásť počet obyvateľov a svojím rozširovaním a zahusťovaním budú narastať aj problémy spojené s dopravou. Cyklodoprava sa ponúka ako rozumné riešenie vysokého znečistenia ovzdušia v mestách a stále narastajúcich dopravných kongescií. Aby mali ľudia motiváciu zmeniť druh dopravného prostriedku na udržateľnú formu, mestá musia zaistiť výstavbu kvalitnej a predovšetkým bezpečnej siete cyklotrás aj pre tých najzraniteľnejších – deti a seniorov. V Bratislave je veľa súčasných cyklotrás technicky zanedbaných a rada z nich nespĺňa technické normy a predpisy. Pohyb po mnohých cyklotrasách je preto nekomfortný, nebezpečný, ťažko predvídateľný a nezrozumiteľný. V rozvoji cyklistickej infraštruktúry tak Bratislava výrazne zaostáva pred zvyškom moderných európskych miest. V mojej práci bližšie priblížim v teoretickej časti ako budovať kvalitnú a bezpečnú cyklistickú infraštruktúru podľa platných noriem. Analytická časť bude hodnotiť súčasný stav cyklotrás, ich napojenie na centrum mesta a na regionálne a medzinárodné cyklotrasy. V časti praktickej budú vybrané úseky cyklotrás, ktoré nevyhovujú z technického alebo bezpečnostného hľadiska a bude navrhnutá ich optimalizácia.

V meste Bratislava som strávil 15 rokov, čo je podstatná časť môjho života a formovania osobnosti a aj preto mám k mestu určitú citovú väzbu a morálnu povinnosť zlepšiť kvalitu života práve v tomto meste. Mesto zároveň dostatočne poznám očami cyklistu, čo mi pomohlo pri navrhovaní riešení zlepšenia cyklodopravy.

1 MESTSKÁ DOPRAVA

V mestskej doprave je nutné odlíšenie pojmov doprava a preprava. Dopravou sa myslí súbor procesov, ktoré vedú k cielenému premiestňovaniu osôb, materiálu, energie a informácií v priestore a čase. Premiestnenie, ako výsledok dopravy sa nazýva preprava.

Dopravu je možné deliť podľa rôznych kategórií. Jej zaradenie sa líši od prostredia, druhu dopravného prostriedku, alebo podľa cesty na ktorej sa preprava vykonáva.

Z dopravne-technického hľadiska je možné rozdeliť dopravu na konvenčnú, nekonvenčnú, alebo spoje. Konvenčnou dopravou možno chápať typické druhy dopravy využívané na prepravu osôb, tovaru a služieb.

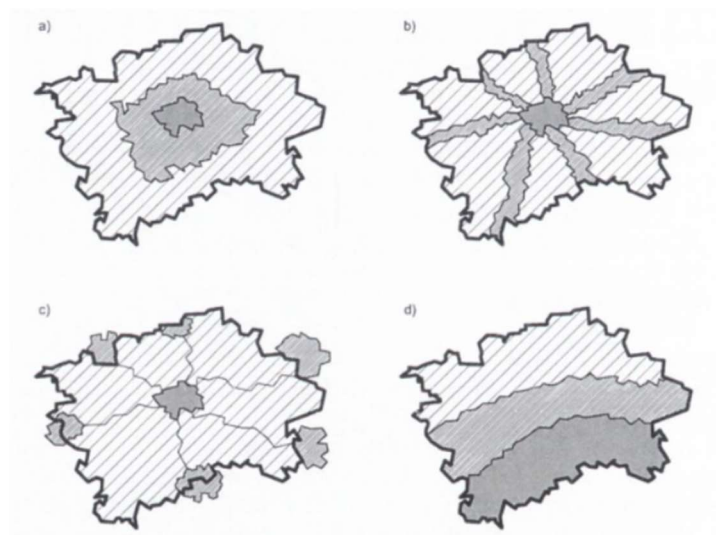
Doprava:

- Je možné ju vykonávať ako nevyhnutnú súčasť k plynulému technologickému procesu. Z meniacim sa miestom pôsobnosti je doprava uskutočňovaná v rámci miest, štátu, alebo medzi viacerými štátmi ako medzinárodná.
- Slúži k súkromným potrebám, alebo ňou zaistujeme potreby pre iné osoby. Z prevádzkovo-organizačného hľadiska sa doprava teda delí na verejnú a súkromnú.
- Tiež sa rozdeľuje podľa využívania dopravných prostriedkov na individuálnu a hromadnú. Individuálna nemá dopredu stanovenú presnú trasu, nie je ani časovo zadefinovaná a podlieha teda slobodnejšej voľbe než doprava hromadná. Hromadná doprava je charakteristická svojimi pravidlami, časovou presnosťou a jasne stanovenou trasou. Jej typickou črtou je pravidelnosť. [2]
- V mestách je neoddeliteľnou súčasťou funkčného chodu miest. Dopravné prostriedky by mali mať v meste rovnomerné zastúpenie, mali by sa vzájomne dopĺňať a vytvárať tak harmonické mestské prostredie.
- V mestách neplní dnes len funkciu prepravy osôb a tovaru z jedného miesta na druhé, dokonca sa spolupodieľa na urbanizácii a zahusťovaní miest.

Doprava tak robí mesto živým organizmom, neustále meniacim sa v priestore a čase.

Dopravné systémy miest sú ovplyvňované charakterom osídlenia, ktorý určuje ich možnosti rozvoja. Osídlenie je dané historickými faktormi urbanizácie, morfológiou terénu, polohou územia, prístupom k rieke atď. Z tohto pohľadu rozoznávame osídlenie:

- a) Plošné osídlenie
- b) Paprskové osídlenie
- c) Satelitné osídlenie
- d) Terasovité osídlenie [3]



Obr. 1 (Lacek M., Městská doprava, 1983)

Plošné osídlenie je dané chronologickým rozrastaním mesta. Vznik nových sídel postupuje od jadra mesta po okraj. Paprskové osídlenie je typické pre mestá s kopcovitým povrchom. Satelitné osídlenie je trendom väčších miest, kde dochádza vplyvom nárastu cien za bývanie k vytláčaniu obyvateľstva za okraj mesta. Terasovité osídlenie vznikalo v prímorských oblastiach, kde sa výstavba rozširuje po vrstvách smerom od mora.

Dnešné európske mestá sú stavané hlavne roštovým systémom. Ide o súbor blokov, ktoré navzájom vytvárajú pravouhlý uličný systém. Tento systém nachádza dnes radu výhod a vytvára tak efektívne mesto krátkych vzdialeností.

Udržateľná mobilita

Cyklistickú dopravu radíme medzi alternatívne spôsoby mestskej prepravy. Z pohľadu mestskej dopravy je však stále využívanější a stáva sa tak tradičným dopravným druhom.

Aby ľudia využívali bicykel ako hlavný dopravný prostriedok, mestá musia vytvoriť pre cyklistov dobré podmienky a kvalitnú cyklistickú infraštruktúru. Cyklistická doprava prináša v porovnaní s automobilovou hlavne výhody. Je lacnejšia, tichšia, ekologickejšia, bezpečnejšia a zdravšia.

Cyklistická doprava je spolu s pešou dopravou najekologickejšia. Cyklisti a chodci nevyčerpávajú neobnoviteľné zdroje. Pri používaní bicykla nevzniká žiadna ekologická stopa a navyše zaberie bicykel omnoho minimum mestského priestoru. Je šetrný na uskladnenie a potrebuje výrazne menšiu plochu k parkovaniu. Investičné náklady na obstaranie bicykla sú relatívne nízke, preto je bicykel dostupný pre všetky vrstvy obyvateľstva. Tento spôsob prepravy je uhlíkovo neutrálny a podporuje tak mestské, národné a európske záväzky o udržateľnom rozvoji. Jazda na bicykli je prospešná pre zdravie obyvateľov a prispieva k prevencii proti obezite. Ak chceme podporovať ochranu životného prostredia a zdravie ľudí, cyklistická doprava spolu s pešou sa ponúka ako najvhodnejšia alternatíva k individuálnej automobilovej doprave.

V prieskumoch Eurobarometru dávajú občania EÚ najavo, že si uvedomujú nutnosť ochrany životného prostredia a podporujú rozvoj a zlepšenie mestskej hromadnej dopravy. Takisto je časť z nich naklonená prechodu z áut na bicykle. [4]

Z environmentálnych otázok z roku 2019 sa dá usúdiť, že Slovensko v porovnaní so zvyškom EÚ zaostáva z pohľadu ekologicky priateľských druhov dopravy. Medzi environmentálne dopravné prostriedky boli v ankete zaradené predovšetkým verejná doprava, bicykle, pešia chôdza, zdieľané jazdy, neemisné vozidlá atď. V otázke, aké dôvody by respondentov podnietili k zmene druhu dopravy na ekologickejší druh sme sa od zvyšku EÚ výrazne odchyľili najmä v dostupnosti (spojenie, pravidelnosť), rýchlosti prepravy, bezpečnosti, kvalite služieb. [5]

Dá sa predpokladať, že ľudia žijúci na Slovensku vidia najväčšie nedostatky v nedostačujúcej kvalite mestskej hromadnej dopravy, v ohrození cyklistu na

cestách a cyklotrasách a v dlhých prepravných časoch MHD, či bicykla. Pozitívne je, že 59 % ľudí žijúcich na Slovensku chce využívať k mestskej preprave ekologickejší dopravný prostriedok.

V EÚ prebieha už niekoľko rokov paralelne mnoho projektov zameraných na udržateľnú dopravu a zdravé mestá. Cyklistika bola v roku 2015 v Luxemburgu prehlásená ministrami dopravy za spôsob dopravy priaznivý pre životné prostredie. Ministri tak vyzvali Európsku komisiu, členské štáty, regionálne orgány aby v tejto téme podnikli zmeny. Aktivity majú smerovať k lepšej integrácii cyklodopravy, zlepšeniu cyklistickej infraštruktúry, zvýšeniu bezpečnosti vo vzťahu k cyklistike. [6]

Medzi projekty presadzujúce cyklistické aktivity patrí napríklad CIVITAS. Do projektu bolo zapojených vyše 80 európskych miest, v ktorých sa testovalo viac než 800 cyklistických opatrení. Opatrenia mali priniesť lepšiu efektivitu a konkurencieschopnosť mestskej dopravy a zlepšiť vzdelanie medzi odborníkmi a politikmi v otázkach udržateľnej mobility. [7]

Ďalšie programy bojujúce o bezpečnejšiu mestskú mobilitu, predovšetkým pre cyklistov a chodcov sú ELTIS, BIKEPAL a SAFECYCLE. Ich spoločnou snahou je udržateľnosť, bezpečnosť a optimalizácia. Zároveň sú cielené na obmedzovanie automobilovej dopravy a zníženie jej postavenia v mestskej hierarchii. [6]

Významná cyklistická udalosť u nás aj vo svete je Európsky týždeň mobility (týždeň bez áut). V roku 2020 sa do projektu zapojilo 2945 miest. Jeho cieľom je poukázanie na udržateľné formy mobility, apel na ochranu životného prostredia, zvýšenie povedomia o škodách spojených s tradičným spôsobom mestskej dopravy, zdieľanie spoločného cieľa so zvyškom Európy. Ide o spoločensko-politickú udalosť, ktorou výsledkom by mali byť aj trvalé zmeny k udržateľnej mestskej mobilite a celková osвета. Ľudia tak majú možnosť zamyslieť sa nad dopadmi motorovej dopravy v mestách v podobe nadmerného hluku, znečistenia ovzdušia, zdravotných problémov, problémov s parkovaním, dopravných zápch a nehôd. [44]

2 HLAVNÉ PRÍNOSY A NEVÝHODY CYKLODOPRAVY

2.1 PRÍNOSY CYKLODOPRAVY

„Jazda na bicykli je už zo svojej podstaty tým najlepším spôsobom, ako riešiť znečistenie miest. Investície do bezpečnej a oddelenej cyklistickej infraštruktúry ako súčasť národných plánov obnovy a odolnosti by boli nespochybniteľné a neolutovali by sme ich.“ Frans Timmermans, výkonný podpredseda Európskej komisie

Ochrana životného prostredia

Podľa najväčšieho prieskumu verejnej mienky o klimatickej zmene si až 2/3 tretiny ľudí myslí, že sme v klimatickej núdzi. Prieskum vznikol v spolupráci Oxfordskej univerzity s OSN. Podľa zistení, výsledku dopomohla aj celosvetová pandémia COVID 19, ktorá ľudí prinútila viac sa zamyslieť nad enormným ľudským zásahom do prírody. [8] Čelíme najväčšej globálnej výzve a preto by sa mali vedci, technici, politici ale aj občania snažiť o obnovenie a záchranu biodiverzity, vodných tokov, pôdy a oceánov.

Na zvyšovaní globálnej teploty sa podieľajú predovšetkým skleníkové plyny ako oxid uhličitý, metán, oxidy síry a oxidy dusíka. Európska únia sa zaviazala v rámci Parížskej dohody o uhlíkovú neutralitu do roku 2050. To znamená dosiahnutie rovnováhy medzi emisiami uhlíka vyprodukovanými a pohltenými. Doprava sa na produkcii emisii podieľa takmer 30 percentami. Podľa Európskej agentúry pre životné prostredie je individuálna automobilová doprava najväčším znečisťovateľom prostredia spomedzi všetkých dopravných prostriedkov. Tvorí až 60,7 % všetkých emisií vyprodukovaných v doprave. K tomuto číslu výrazne prispieva fakt, že v Európe cestuje v jednom aute priemerne 1,7 človeka. [9] Skleníkové plyny vytvárajú nad mestami akoby strechu, pod ktorou sa zadržiavajú. Hovoríme teda o smogu. Pre mestá sú príznačné fotochemický a londýnsky smog. Autá okrem výfukových plynov produkujú aj ťažké kovy a rôzne oleje, tuky z motorov. Tieto látky sa následne dostávajú do kanalizácie a spôsobujú značné náklady pre čistiarene odpadových vôd. Spôsoby čistenia vôd zo stoky zďaleka nie sú dokonalé a značná časť nečistôt sa dostáva do recipientu.

Ďalším nebezpečným polutantom ovzdušia je prach. So zvyšujúcim sa počtom automobilov v mestách sa v priamej úmere zvyšuje množstvo prachových častíc. Pre človeka sú nebezpečné predovšetkým prachové častice menšie než 2,5 mikrometrov, označujúci sa PM_{2,5}. Takto malý prach môže byť zodpovedný za srdcovo-cievne ochorenia, ale aj respiračné problémy. [13] Podľa Európskej agentúry pre životné prostredie (EEA) sa prach podieľa na 400 tisíc predčasných úmrtí ročne.

Významný faktor, ktorý narúša komfort obyvateľov je aj hluk a vibrácie. „Hluk pôsobí nepriaznivo na živé organizmy v závislosti od intenzity a frekvencie. Škodlivé účinky hluku môžeme rozdeliť na špecifické (postihujú priamo činnosť sluchového analyzátora) a systémové (prejavujú sa poruchami metabolizmu, spánku, srdcovo-cievneho systému, psychickej výkonnosti a duševnej pohody)“ (OECD, 2010). Hluk drasticky znižuje kvalitu života a môže viesť aj k psychickým poruchám.

Ak majú členské štáty tieto záväzky dodržať, bude nevyhnuté zmeniť aj spôsob mestskej mobility. V európskych mestách neustále rastie počet áut, doprava čoraz častejšie kolabuje a prepravné intervaly sa predlžujú. Elegantným a lacným riešením môže byť budovanie cyklistickej infraštruktúry. Jazda na bicykli je rýchla, efektívna a do vzdialenosti 5 km najvýhodnejšia. Na to je však potrebné vybudovať celkovú občiansku infraštruktúru a dosiahnuť, aby všetko nevyhnutné pre obyvateľa bolo v okruhu 5 km k dispozícii.

Na určitú vzdialenosť spotrebuje človek na bicykli 3 krát menej energie než chodec. Auto spotrebuje dokonca 60 krát viac energie v porovnaní s bicyklom. [10]

Ekonomická prosperita

Je náročné vyčíslieť priame ekonomické úspory jazdením na bicykli. Avšak s určitosťou môžeme tvrdiť, že dokáže ušetriť mnoho financií spojených s používaním automobilov. Bicykle šetria priestor, ktorý môže byť po zredukovaní parkovacích a odstavných miest využitý efektívnejšie. Podľa projektu Central MeetBike potrebuje 1 osobný automobil plochu 10 m². Na takto veľkú plochu sa však zmestí až 6 bicyklov. Ušetrené miesto sa môže využiť na skvalitňovanie verejného priestoru. Lepšie využitý priestor priláka do ulíc ľudí, ktorí sú pre mestá vzácnym ekonomickým prínosom. Vzniknú nové podniky dôležité pre fungovanie

živého mesta. Finančná analýza nákladov a výnosov (Cost-Benefit analýza) došla k záveru, že každé tri eurá investované do cyklistickej dopravy prinášajú návratnosť piatich eur. Túto analýzu použila aj Európska cyklistická federácia a došla k záveru, že na 1 km najazdený bicyklom spoločnosť ušetrí 97 centov v porovnaní s automobilom. [11]

Výstavba cyklistickej infraštruktúry prináša nové pracovné príležitosti. Ide o pracovné miesta v ubytovacích, stravovacích zariadeniach, ale aj nové servisy a požičovne bicyklov. [11]

Zdravá spoločnosť

Cesta do práce a inými účelmi na bicykli má veľké zdravotné výhody. Pri dnešnom životnom štýle je stále viac zanedbávaný pravidelný pohyb. Sedavé zamestnanie, nedostatok športu má za následok nárast počtu ľudí trpiacich obezitou a srdcovocievnyimi ochoreniami. Každodenná cyklistická preprava môže ušetriť veľké financie vynaložené na zdravotnú starostlivosť. Podľa OECD má v Česku 71 % obyvateľov nadváhu. Ľudia využívajú k presunom prevažne individuálnu automobilovú dopravu a hromadnú dopravu. Každodenná jazda na bicykli môže zaistiť minimálny denný energetický výdaj a dokáže skĺbiť cestu do práce so zdravým životným štýlom. V dopravnej premávke sú dokonca cyklisti vystavovaní menšej dávke znečisťujúcich látok než šoféri. Šoféri vdychujú výrazne väčšie množstvo oxidu uhoľnatého, oxidu dusičitého, benzénu, toluénu a xylénu. Dôvodom je, že cyklisti volia častejšie trasy s nízkou intenzitou dopravy, prevažne mimo hlavné ťahy. [11] Zdravotné prínosy dokonca výrazne prevládajú nad rizikami zdravotných následkov po dopravných nehodách. Medzi užívateľmi barcelonského bikesharingu Bicing zdravotné benefity prevážili 77x riziká spojené s dopravnými nehodami. Ročný počet zamedzených úmrtí bol 12,28. [20]

Zlepšenie kvality mestského života

Problémom väčších európskych miest je suburbanizácia, teda vznik nových satelitných sídel za mestami. Mladí ľudia, mladé rodiny a ľudia z nižších vrstiev sú vplyvom narastajúcich cien za bývanie nútení sťahovať sa z mesta. Developeri tento trend využili a začali stavať za hranicami obce takzvané *urban sprawl* (sídelné kaše). Bývanie v suburbanizovanom prostredí je cenovo prijateľnejšie, mestám však prinieslo značné komplikácie. Pre chýbajúcu dopravnú infraštruktúru

v podobe prímestských autobusov a vlakov sú obyvatelia odkázaní na prepravu autom. Každodenné dochádzanie autami z aglomerácii do miest za prácou výrazne zaťažuje dopravu v mestách. Ulice sa stávajú pre autá menej prejazdné, časové intervaly presunov sa zvyšujú, frustrácia ľudí narastá a mestá z dopravného hľadiska kolabujú. Kvalita mestského života je dosiahnuteľná len ak v meste všetky oblasti vzájomne fungujú. Funkčné mesto je aj podľa americkej urbanistky Jane Jacobs také, kde sa miešajú sociálne, obchodné, oddychové a rezidenčné funkcie. Nedochádza tak k segregácii funkcií a mesto môže ekonomicky prosperovať. Ak je priestor kompaktný, v uliciach sa vytvorí optimálna hustota zaľudnenia a hustejšia sieť miestnych podnikov, podporujúca lokálnu ekonomiku. Vo funkčných, kompaktných mestách funguje neviditeľná ruka trhu kontrolujúca nedokonalú konkurenciu.

Cyklistická doprava je neinvazívna, pre mesto je dokonca miestotvorná. V kompaktne zastavanom území je dĺžka jazdy autom a na bicykli približne porovnateľná. [12] Pri menších rýchlostiach, teda chôdzou a jazdou na bicykli lepšie vnímame verejný priestor s parterom. Chodci a cyklisti prekonávajú kratšie vzdialenosti a preto častejšie využívajú služby malých podnikateľov. [14]

Zmiernením dopravy, vytlačením áut z ulíc, redukciou jazdných pruhov a premenou parkovacích miest na estetické formy verejného priestoru sa stáva mesto pre jeho obyvateľov príťažlivé a živé. Do ulíc vytiahne ľudí, tráviacich svoj voľný čas v meste. Kvalita mestského života porastie a s ním sa zlepší aj kultúrny a komunitný život. [10]

Finančná úspora

Využívaním bicykla k účelom cesty do práce, do školy alebo na nákupy znižujeme naše finančné náklady. Jazda na bicykli je nenákladná a poplatky za údržbu a servis bicyklov sú v porovnaní so servisom áut nízke. Cyklodoprava je dostupná aj pre ľudí s nižším príjmom a je vekovo neobmedzená. Musí byť však bezpečná pre všetkých obyvateľov, predovšetkým pre deti a starších ľudí.

2.2 NEVÝHODY SPOJENÉ S CYKLODOPRAVOU

Klimatické pomery

Pre naše klimatické pásmo je typické striedanie počasia, ktoré môže predstavovať pre cyklistov značnú prekážku. V letnom období je nepríjemným predovšetkým náhly dážď a silný vietor, ktorý môže cyklistu prekvapiť nepripraveného. Daždivé dni a nečakané prehánky ľudí odrádzajú od využívania bicykla ako dopravného prostriedku.

Počas zimného obdobia je neodhrabaný sneh na vozovke pre cyklistov veľmi nebezpečný a môže viesť k vážnym zraneniam a zrážkam s automobilmi.

Nevyhnutnosť kvalitného povrchu

Automobily majú výhodu, že sa pri zlom kryte vozovky príliš nezvyšuje riziko vážnej nehody. Cyklista potrebuje k pohybu po meste kvalitný povrch vozovky. Diery vo vozovke sú nepríjemnosťou a navyše pri úmysle obísť diery, môže dôjsť k nebezpečnému vybočeniu do dráhy automobilu. Zlý povrch môže byť pre neskúseného cyklistu nebezpečný a viesť k pádom.

Terén

Mestá v našich končinách sú často kopcovité, čo pri absencii elektrobicykla prináša výraznú nevýhodu pre komfort jazdy. Pri jazde do kopca musí cyklista vydať väčšiu fyzickú námahu, ktorá nie je po ceste do práce vždy žiadúca.

Zraniteľnosť cyklistov

Pešia doprava a cyklodoprava je najzraniteľnejším druhom mestskej dopravy. Cyklisti ani chodci nie sú nijakým spôsobom chránení pred nárazom a sú priamo vystavovaní nebezpečenstvu, plynúcemu z rýchleho pohybu automobilov po meste. Vzhľadom na tento fakt, je nutné chodcov a cyklistov chrániť segregovaným pohybom po vlastných trasách formou obrubníkov a inými oddelujúcimi prvkami.

3 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O CYKLISTICKEJ INFRAŠTRUKTÚRE

Cyklistická doprava v meste je plnohodnotným druhom mestskej dopravy. Aby mohla byť cyklistická doprava pre jej užívateľov bezpečná, plynulá a pohodlná, musí mať jasne určené pravidlá. Tieto pravidlá vychádzajú z platných noriem. Navrhovanie komunikácií pre cyklistov, cyklistických chodníkov, cyklopruhov sa riadi predovšetkým technickými podmienkami TP 085 - Navrhovanie cyklistickej infraštruktúry a normou STN 73 6110.

Miestne komunikácie sú komunikácie budované v mestách a obciach. Navrhovaním miestnych komunikácií sa venuje norma STN 73 6110 Projektovanie miestnych komunikácií. Cyklistickú dopravu vedieme buď v hlavnom dopravnom priestore, v pridruženom dopravnom priestore, alebo po segregovanej cyklistickej komunikácii.

Na rýchlostných komunikáciách je v hlavnom dopravnom priestore cyklistická doprava vylúčená. Najvhodnejšie je vedenie cyklistov na nemotoristických komunikáciách funkčných skupín D1 a D2. Vhodné je aj vedenie na obslužných komunikáciách a menej vhodné na zberných komunikáciách.

V závislosti od intenzity dopravy je nutné oddelenie motoristickej dopravy od cyklistickej, prípadne cyklistickej dopravy od pešej.

Cyklistická doprava sa v intraviláne oddeľuje od motoristickej dopravy spravidla deliacim pásom 1,50 m, prípadne zvýšeným obrubníkom s bezpečnostným odstupom 0,50 m, ale aj výškovo a smerovo nezávisle od trasy komunikácie.

Vo vzťahu k intenzite cyklistickej premávky (počet cyklistov za 1 hodinu) sa navrhujú cyklistické komunikácie šírky:

Tab. 1 Intenzita cyklistickej premávky; vlastné spracovanie

Intenzita (cyklista/hodina)	Šírka komunikácie (m)
0 až 150	(1,0); 1,25; (1,50)
151 až 750	2,50
750 a viac	3,75

Cyklistické pruhy sa navrhujú prevažne pri nižších intenzitách premávky automobilov a na rovinnom teréne.

Cyklistické pásy sa skladajú minimálne z dvoch pruhov, pričom šírka jedného pruhu je 1,25 m. Pri určitých podmienkach je možno zúžiť cyklistický pruh na 1,0 m. Pri obojsmerných pásoch sa navrhuje šírka jedného pruhu 1,50 m.

Priečny sklon cyklistických cestičiek sa navrhuje na 2,0 %. Pozdĺžny sklon cyklistických cestičiek sa odporúča maximálne 4,0 %. [1]

Cyklistické cestičky sa s rýchlostnými komunikáciami krížia mimoúrovňovo. S ostatnými komunikácia je kríženie úrovňové.

Návrhová rýchlosť CYK je 25 km/h. Na kolíznych miestach môže byť návrhová rýchlosť znížená na 10 km/h.

Odporúča sa farebné odlíšenie cyklistických komunikácií od pásov iného dopravného významu.

Rozhľadové pomery na CYK

Vzdialenosť potrebná k zastaveniu pred prekážkou na mokrej vozovke.

Tab. 2 Rozhľadové pomery [24]; vlastné spracovanie

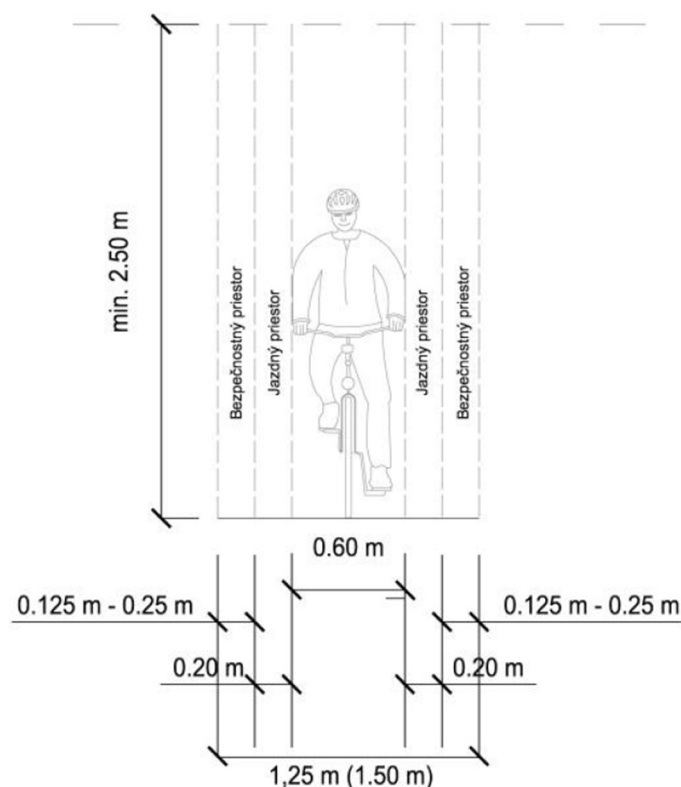
Návrhová rýchlosť	Najmenšia dĺžka rozhľadu na CYK do 5 % klesania (m)	Najmenšia dĺžka rozhľadu na CYK nad 5 % klesania a na nespevnenom povrchu (m)
20	15	30
25	20	40
30	25	50
40	30	60

Pre predbiehanie platí jednotná dĺžka rozhľadu 100 m.

Priestorový profil cyklistu

Celková potrebná šírka pruhu 1,25 m sa skladá zo šírky 0,60 m, ktorý zaberá samotný cyklista, z jazdného priestoru 0,20 m a bezpečnostného priestoru 0,125 m až 0,25 m.

Prejazdná výška pre cyklistu musí byť najmenej 2,50 m. V stiesnených podmienkach 2,0 m, kedy sú ale nutné určité opatrenia ako vyznačenie nebezpečného miesta a osadenie dopravnej značky B24 [Z1] 10 m pred zníženou výškou. [24]



Obr. 2 Priechy prierez výškových a smerových vzdialeností [24]

3.1 DOPRAVNÉ ZNAČENIE

Značka C12 Cestička pre vyznačených užívateľov

Zmiešaná cestička pre chodcov a cyklistov prikazuje cyklistom použiť takto značenú cestu a neohroziť pri jej používaní chodcov. Pri zmiešanom pohybe môže dochádzať ku kolíziám. Navrhovanie je vhodné, len ak stiesnené priestorové podmienky neumožňujú oddelený pohyb,



Značka C12 Cestička pre vyznačených užívateľov

Smerovo rozdelená cestička pre chodcov a cyklistov prikazuje použiť cestu vyobrazeným spôsobom.



Značka C8 Cestička pre cyklistov

Cestička pre cyklistov prikazuje cyklistovi jazdu na bicykli po takto označenej ceste.



Značka IP7 Priechod pre cyklistov

Na prechode pre cyklistov musí cyklista predovšetkým dbať na zvýšenú pozornosť.



Značka B 11

Zakazuje vjazd cyklistom.



Značka A16 Cyklisti

Upozorňuje na zvýšený výskyt cyklistov.



Informačné značky IS40a až IS40j

Informujú o vzdialenosti do cieľa, o zmene smeru, o križovatkách. Vyznačujú začiatky a konce cyklotrás. Súčasťou je aj číselné označenie cyklotrasy.

IS40a	IS40b	IS40c	IS40e	IS40f	IS40g	IS40j

Dodatkové tabule

Povolený smer jazdy bicyklov	Jazda bicyklov v protismere povolená	Jazda bicyklov v oboch smeroch povolená	Priečna jazdy cyklistov
E16a	E16b	E16c	E16d

3.2 SPÔSOBY VEDENIA CYKLODOPRAVY MESTSKÝM PRIESTOROM

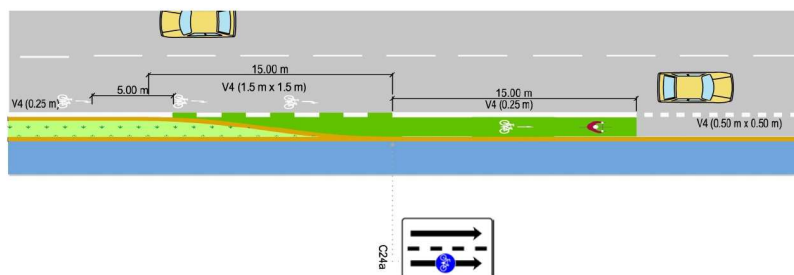
3.2.1 Cyklotrasa

Cyklotrasa je konkrétny úsek na konkrétnej pozemnej komunikácii. Musí byť označená dopravnou značkou (viď kap. 4.1). Jedná sa o cyklistický ťah, koridor, ktorý nemusí byť vodorovne značený, ani nijako odlíšený od zvyšku komunikácie. Pri fyzickom, alebo optickom odlíšení hovoríme o cyklopruhu (od roku 2020 aj ochranný pruh), cyklokoridore, alebo cyklistickej cestičke. Cyklotrasy v extraviláne, využívané predovšetkým k cykloturistike, bývajú označené cyklotabuľami IS40a až IS40i (značenie sa však používa aj v obci).

3.2.2 Cyklistický pruh

Cyklopruh v hlavnom dopravnom priestore je od jazdného pruhu oddelený vodiacim prúžkom V4 šírky 0,25 m. Ideálna je výšková segregácia od jazdného pruhu, avšak záleží na intenzite premávky. Oddelenie je možné aj LED diódami, dopravnými gombíkmi, alebo inými bezpečnými oddeľovačmi. Začiatok je potrebné podfarbiť na zeleno. Podfarbenie je nutné aj na kritických miestach, pri krížení ciest a na miestach, kde je zriadené súbežné pozdĺžne alebo priečne parkovanie. Pri intenzívnej premávke je vhodné podfarbenie po celej dĺžke. Pri vyšších intenzitách automobilovej dopravy a na komunikáciách funkčnej skupiny B1 sa zriaďuje bezpečnostný odstup šírky 0,50 m. [24]

K vyznačeniu cyklistického pruhu slúži dopravná značka C24a. Ak je zakázané predbiehanie, alebo je vylúčené zasiahnutie automobilov do CYK, zriadi sa plná deliaca čiara a dopravná značka v prevedení s plnou čiarou. Inak sa osadzuje značka s prerušovanou deliacou čiarou a na vozovke je deliaca čiara taktiež prerušovaná. Piktogram znázorňujúci bicykel sa osadzuje na os pruhu. [24]



Obr. 3 Začiatok cyklistického pruhu [24]

Ak je v súbehu s cyklistickým pruhom zrealizované pozdĺžne parkovanie, nutnosťou je bezpečnostný odstup. K nebezpečným kolíziám dochádza predovšetkým pri otváraní dverí na aute. Ak vedieme cyklistov pozdĺžne od zaparkovaných áut, bezpečnostný odstup musí byť aspoň 0,50 m. Pri umiestnení cyklopruhu po pravej strane od zaparkovaných áut, je vysoké riziko nepredvídateľného otvorenia dverí spolujazdcom, ktorý nemá nastavené spätné zrkadlá podľa svojich preferencií. Navyše je koncentrácia vstupu chodcov z chodníku cez cyklopruh výrazne vyššia. Bezpečnostná medzera by tak mala byť minimálne 0,75 m.

U kolmého a šikmého parkovania má byť bezpečnostný odstup najmenej 1,00 m a CYK sa vedie výlučne po pravej strane od zaparkovaných áut. [24]

V úzkych mestských uliciach, kde je nemožné vtesnať 2 jazdné pruhy a 2 cyklopruhy, umožňuje napríklad holandská legislatíva použitie cyklopruhov s prerušovanou čiarou. V takom prípade môžu 2 autá pri vzájomnom vyhýbaní na nevyhnutný čas využiť cyklopruh. Tento hybridný spôsob cyklopruhu a jazdného pruhu vyžaduje nižšiu intenzitu premávky áut a zvýšenú ostražitosť šoférov. Riešenie je vhodné predovšetkým do zón 30 s nízkou intenzitou, kde sú jazdné rýchlosti všetkých účastníkov dopravy približne zrovnateľné a cyklista má zároveň dostatočný odstup od pozdĺžne parkujúcich áut.



Obr. 4 Hybridný spôsob cyklopruhu v Holandsku [29]

3.2.3 Ochranný pruh

Ochranný pruh je jeden z tzv. quick wins, ktorý za pomerne nízke náklady a jednoduchší schvaľovací proces ponúka cyklistom relatívnu ochranu. V STN 73

6110 sa pojem ochranný (viacúčelový) pruh nachádza od jej vydania. Podľa normy má šírku 1,20 m a navrhuje sa na jazdnom pruhu šírky minimálne 3,50 m. Do zákona č. 8/2009 sa dostal až v roku 2020. Ochranný pruh je možné používať na miestach, kde z dôvodu menších šírkových pomerov nie je možný cyklistický pruh. Po ochrannom pruhu nesmú jazdiť autá do 3,5 t. Široké vozidlá (hospodárske, alebo nákladné) môžu použiť ochranný pás, ale len ak tým neohrozia cyklistu. [1] [31]

Zhotovenie ochranného pruhu popri zaparkovaných áut môže viesť k nebezpečným kolíziám, kedy autá cúvajúc z kolmého státia nevidia na cyklistu. Šoféri v jazdnom pruhu neočakávajú vybočenie cyklistu z ochranného pruhu do ich pruhu.



Obr. 5 Široké vozidlo v ochrannom pruhu [32]



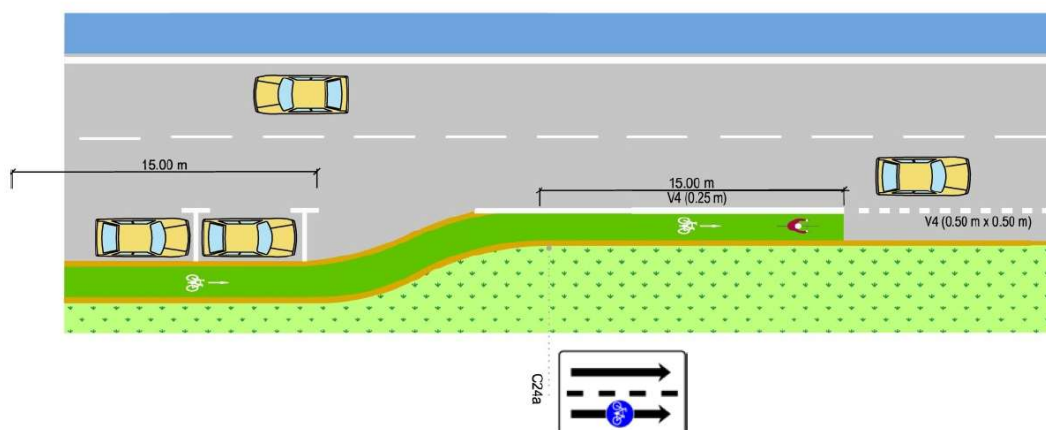
Obr. 6 Nebezpečne zrealizovaný ochranný pruh [33]

3.2.4 Cyklistická cestička

Cestička pre cyklistov je na jej začiatku a konci označená dopravnou značkou C8 (viď kap. 4.1). Je od hlavného dopravného priestoru fyzicky separovaná na samostatnej komunikácii. Vďaka segregácii je považovaná za najbezpečnejšiu. Štandardná šírka pásu sa rozširuje o bezpečnostné odstupy. Podľa TP 085 sú cyklistické cestičky spravidla dvojpruhové obojsmerné. Navrhujú sa však aj jednopruhé, ktoré sú do mesta vhodnejšie. V intraviláne môže byť totižto obojsmerné vedenie po jednej strane cesty nepraktické, keďže núti cyklistov k častejšiemu prechádzaniu na druhú stranu skrz cestu. Za ďalšie je z pohľadu komfortu jazdy pre cyklistov zdržaním prejazd cez križovatky. Pri vedení cyklistov v hlavnom dopravnom priestore, majú cyklisti spoločne s autami idúcimi po hlavnej ulici prednosť pred ostatnými vozidlami vychádzajúcimi a vchádzajúcimi do vedľajšej ulice. Avšak cyklista na cyklochodníku paralelnom s hlavnou ulicou musí na križovatke použiť priechod pre cyklistov, na ktorom je povinný dávať prednosť autám idúcim po hlavnej ulici. V zákone č. 8/2009 Z.z. nie je jednoznačne udelená cyklistom idúcim po cyklistickom priechode prednosť v jazde. Častokrát šofér, ani cyklista nevie kto má prednosť, čo môže viesť k nehodám. Cyklistická cestička má byť pred križovatkou od jazdného pruhu opticky nerozdelená, aby bola dopravná situácia prehľadná a predvídateľná. Pri dobrých šírkových možnostiach môže byť cyklistická cestička pred križovatkou oddialená tak, aby sa autá odbočujúce vpravo krížili s cyklistami kolmo. Podľa TP 085 sa pred vstupom cyklistu na priechod pre cyklistu navrhuje vodorovné značenie „Daj prednosť“. Niektoré zahraničné štáty vo vyhláškach udeľujú naopak prednosť cyklistom. Riešením pred križovatkou však môže byť aj premena cestičky pre cyklistov na cyklopruh.



Obr. 7 Osadenie cyklistickej cestičky pred križovatkou [30]



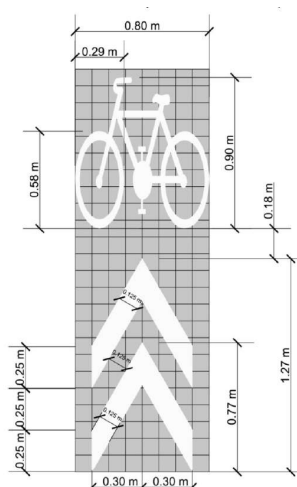
Obr. 8 Zmena cyklocestičky na cyklopruh [24]

3.2.5 Cyklokoridor

Cyklokoridor sa označuje vodorovným piktogramom V8c. Jeho charakter je informatívny a autám nezakazuje po ňom jazdiť. Význam má predovšetkým pri vyššej intenzite cyklistov a na miestach, kde šírkové pomery neumožňujú zriadenie cyklopruhu. Piktogram zároveň informuje cyklistu, kde sa má pohybovať a pred križovatkou pomáha včasnému preradeniu do odbočovacieho pruhu. [17]

V niektorých užších jednosmerkách je umožnená pomocou zvislých dopravných značiek a cyklokoridoru zmena na cykloobojsmierky. Namaľované piktogramy upozorňujú na možný výskyt cyklistov.

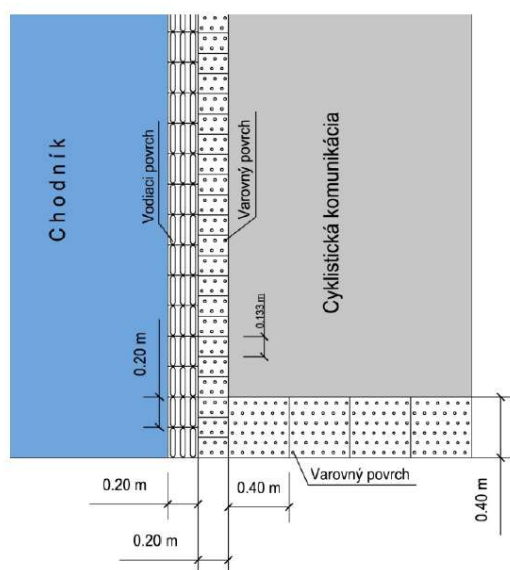
Os cyklokoridoru musí byť vzdialená od prekážky, chodníku a parkujúcich áut o bezpečnostný odstup.



Obr. 9 Dopravná značka V8c – koridor pre cyklistov [24]

3.2.6 Oddelený chodník od cyklistov

Chodník pre chodcov a cyklistov sa navrhuje spoločný, alebo oddelený. Pri spoločnom vedení nesmú cyklisti ohrozovať chodcov a musia tomu prispôbiť jazdnú rýchlosť. Varovným pásom šírky 0,40 m oddeľujeme cyklistov od chodcov. Ten pozostáva z varovného povrchu a vodiaceho povrchu. Fyzické oddelenie pomocou deliaceho pásu, napríklad v podobe zelene je pre nevidiacich ľudí bezpečnejším prvkom. Oddelenie sa realizuje aj vyvýšeným obrubníkom. [24]

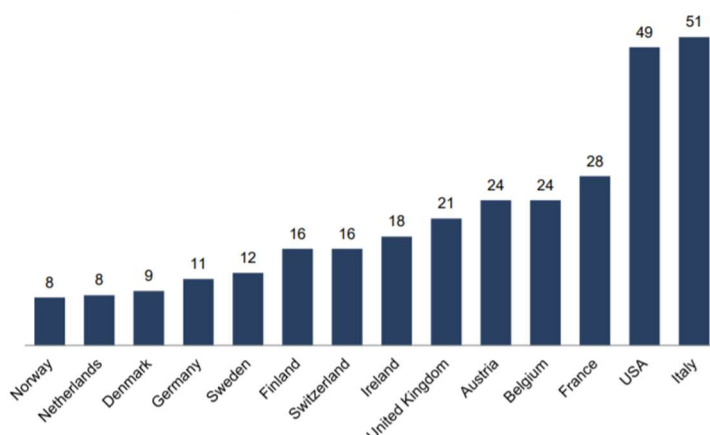


Obr. 10 Varovný pás medzi chodníkom a CYK [24]

4 BEZPEČNOSŤ CYKLODOPRAVY

S invazívnym nárastom automobilov v mestách vzrastal počet autonehôd a zrážok áut s cyklistami a chodcami. Dominantné postavenie automobilovej dopravy systematicky vytláčalo chodcov a cyklistov a zhoršovalo ich podmienky pohybu po uliciach. V mestách pribudli prekážky a dnes nespĺňajú požiadavky na bezbariérovosť. Úzke chodníky, nedostatočné rozhľady, podchody, stĺpiky, dopravné značky znižujú komfort chôdze. Namiesto cyklochodníkov sa vytvárali zväčša len cyklopruhy, ktoré pri vysokých rýchlostiach automobilov neprinášajú pocit bezpečnej jazdy na bicykli. Pre cyklistov sú nebezpečné predovšetkým križovatky. Cyklopruhy nachádzajúce sa v hlavnom dopravnom priestore vedľa jazdného pruhu sú z bezpečnostného hľadiska často nedostačujúce. Nebezpečné bývajú aj miesta stretu cyklistov s chodcami na zastávkach pre autobusy. [10]

Výsledky zo zahraničia nám ukazujú, že zvýšením počtu cyklistov v mestách klesá relatívny počet zrážok bicykla s automobilom. Pri väčšej intenzite cyklistov sú šoféri ostražitejší a podľa štatistík klesá počet nehôd na počet najjazdených kilometrov. [18] Podľa Eurobarometru z roku 2015, ktorý publikovala Európska cyklistická federácia je najpriateľskejším štátom vo vzťahu k cyklistike Dánsko. Na druhej pozícii sa umiestnilo Holandsko a za ním Švédsko. Slovensko obsadilo 10. miesto a Česko získalo 14. pozíciu. [15] Holandsko a Dánsko sú zároveň veľmi v počte ľudí prepravujúcich sa na bicykli do práce. Napriek tomu, koľko Holanďanov a Dánov využíva denne bicykel, na počet prejazdených kilometrov patria medzi najbezpečnejšie a miera usmrtení je najnižšia. [16] V Holandsku je bežné vidieť rodičov s malými deťmi na nákladných bicykloch (tzv. bakfiets).



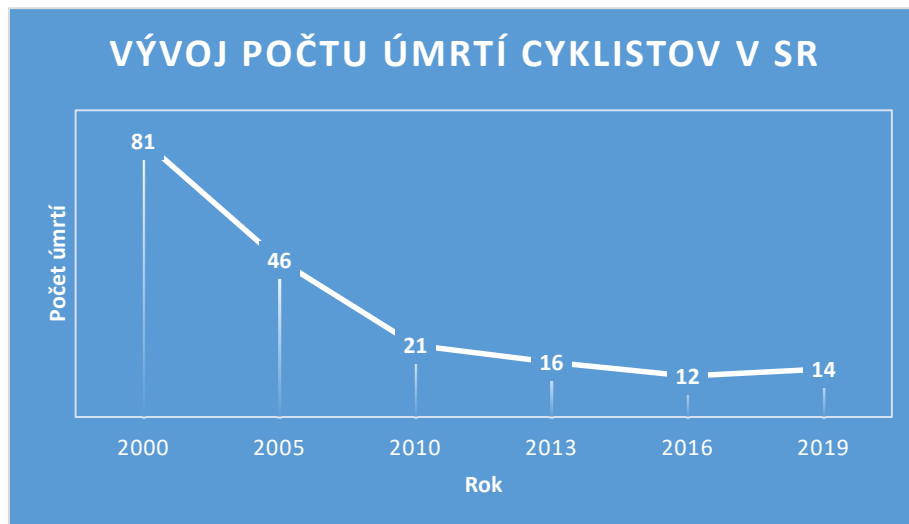
Graf 1 Počet úmrtí na 1 miliardu najjazdených km [16]

Holandsko navyše schválilo plošné zníženie rýchlosti v zastavanom území na 30 km/hod. Bezpečnosť cyklodopravy zvyšuje aj spomaľovanie a skludňovanie automobilovej dopravy. K bezpečnosti cyklistov prispievajú taktiež zóny 30, obytné zóny a pešie zóny. Dôležitá je aj osвета verejnosti, zmena chovania a dopravná výchova. Ak chceme znížiť nehodovosť cyklistov s autami, je potrebné zaistiť ich vzájomnú viditeľnosť. [11]

Oddelenie cyklistov od chodcov opticky, v lepšom prípade fyzicky, znižuje pravdepodobnosť kolízií. Vzájomným segregovaním sa navyše zvýši intenzita premávky chodníkov a cyklochodníkov. Oddelenie chodníku od cyklochodníku odstupom 1 metra umožňuje navýšenie intenzity na 300 až 550 cyklistov za hodinu. Z metodiky navrhovania cyklodopravy pre mesto Bratislava vyplýva, že s narastajúcou návrhovou rýchlosťou musí klesať intenzita premávky motorových vozidiel, aby bola trasa pre cyklistov prijateľná. Pri návrhovej rýchlosti 50 km/hod je vhodný cyklokoridor len ak je intenzita v jednom smere do 100 vozidiel za hodinu. Ak by sme však znížili návrhovú rýchlosť pre motorové vozidla na 30 km/hod, prípustná intenzita pre komfortnú jazdu na bicykli bude dokonca 250 vozidiel za hodinu. Pri cyklopruhu so šírkou 1,0 m s odstupom od jazdného pruhu 0,5 m a rýchlosťou 50 km/hod je pre cyklistu prijateľná intenzita maximálne 450 motorových vozidiel za hodinu. V prípade, že intenzita prekročí hodnotu 500 voz/hod, cyklopruh by mal byť rozšírený o 0,5 m. Ak je počet vozidiel za hodinu 1000 a viac, cyklopruh v hlavnom dopravnom priestore nespĺňa podmienky pre bezpečnú a pohodlnú jazdu. Pre zvýšenie bezpečnosti by mali byť cyklopruhy farebne odlíšené od zvyšku komunikácie. Na komunikáciách s vysokou intenzitou sa odporúča farebné odlíšenie po celej dĺžke trasy. V tomto prípade je výhodnejšie použiť farebný asfalt. [17]

Z celkového počtu nehodovosti cyklistov v Prahe je prevažná väčšina spôsobená zrážkou cyklistu s automobilom. Okolo 15-20 % nehôd je zapríčinených pádom z bicykla, z dôvodu zlého povrchu vozovky, nepozornosti, alebo prekážkami. Zrážky cyklistov s chodcami predstavujú asi 5-10 %. Desaťročné monitorovanie cyklistických nehôd v meste Prahe ukázalo, že medzi najviac nehodové miesta patria vysoko frekventované ulice s koľajovou dopravou a okružné križovatky. Nebezpečné z pohľadu cyklistov sú aj komplikované a neprehľadné križovatky. [19]

Ministerstvo vnútra SR vedie každoročné štatistiky ohľadom dopravnej nehodovosti. V roku 2020 predstavovali nehody cyklistov 9 % zo všetkých dopravných nehôd. Od roku 1996 na Slovensku sledujeme klesajúci trend počtu smrteľných nehôd medzi cyklistami. [21]



Graf 2 Vývoj počtu úmrtí cyklistov v SR [21]; vlastné spracovanie

Napriek klesajúcemu počtu úmrtí cyklistov na cestách, prevláda v ľuďoch pocit ohrozenia počas jazdy na bicykli. Až 2/3 ľudí považuje za nebezpečné jazdu vo viacpruhových komunikáciách, odbočovanie a jazdu vedľa nákladného vozidla. K týmto záverom prišla *Technická správa komunikací Hlavního města Praha*. Naopak jazdu po cyklochodníku s chodcami považuje za nebezpečnú len 1/4 respondentov. Podobné výsledky možno očakávať aj pri slovenských občanoch. Pociť ohrozenia je skôr psychologického charakteru a odlišuje sa od reálneho nebezpečia dopravnej premávky. [22] Pre cyklistickú infraštruktúru by však mal byť rozhodujúci pocit bezpečnosti, označovaný aj ako "dopravný stres (LTS)."

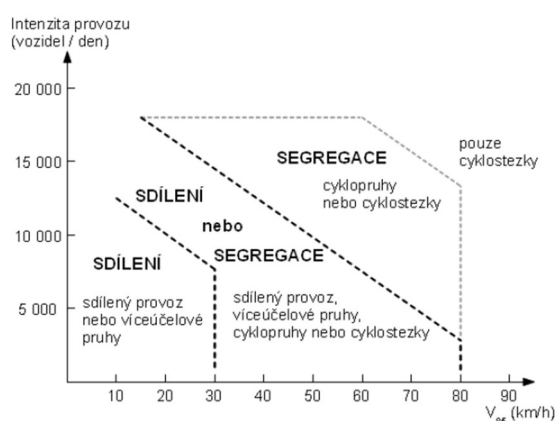
4.1 BEZPEČNOSŤ NA KRIŽOVATKÁCH

Križovatky sú jedny z najrizikovejších miest pre cyklistov. Štatisticky na nich dochádza k najväčšiemu počtu nehôd a cyklistom spôsobujú často stresové a nebezpečné situácie. [11] Preto je potrebný dôraz na ich kvalitné technické prevedenie. Podľa TP 085 je potrebné riešiť križovatky s ohľadom na bezpečnosť tých najzraniteľnejších. Priorita by mala byť stanovená podľa nasledujúcej hierarchie: hendikepovaní chodci, chodci, cyklisti, hromadná doprava, ostatná

doprava. Pre komfort a pocit bezpečia by mali križovatky principiálne spĺňať nasledujúce pravidlá:

- Rýchlosť všetkých dopravných prostriedkov je nízka a približne rovnaká
- Zaistenie rozhľadov, odstránenie zbytočných predmetov narušujúcich vizuálny kontakt (billboardy, zaparkované autá, nevhodne umiestnený mestský mobiliár)
- Predvídateľné a prehľadné technické a stavebné riešenie, ktoré opticky alebo fyzicky stanoví nadradenosť jednotlivých komunikácií
- Minimálne segregácia od automobilov v podobe cyklopruhu, alebo cyklopiktogramu [23]

Voľbu vhodnej cykloinfraštruktúry na križovatkách popisuje graf vypracovaný viedenským odborníkom na cyklodopravu profesorom Michaelom Meschikom:



Graf 3 Voľba infraštruktúry Zdroj: (Meschik 2013 a [23])

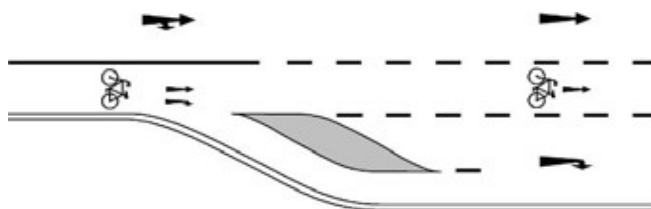
V miestach, kde hrozí kolízna situácia cyklistu s iným prostriedkom alebo chodcom, v dĺžke 15 m pred a 5 m za nebezpečným miestom sa podfarbuje celá cyklistická komunikácia. Jedná sa predovšetkým o nebezpečné, neprehľadné križovatky, kríženie s inými komunikáciami, miesta zastávok, prechody pre chodcov, alebo na zvýraznenie zmeny smeru cyklistu. [24]



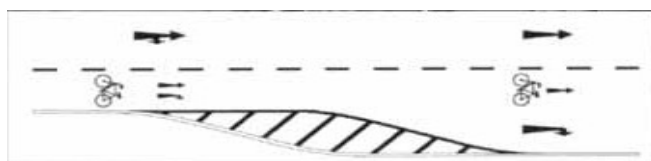
Obr. 11 Podfarbenie CYK [24]

Ak je v pravom odbočovacom pruhu umožnené cyklistom pokračovať rovno, zvýši sa bezpečnosť prejazdu. Pre cyklistov je totižto veľmi nebezpečný a nepríjemný preradovací manéver o jeden pruh doľava, ak chcú prejsť križovatkou rovno. Vhodné je teda umožniť cyklistom v odbočovacom pruhu jazdu doprava, ale aj rovno. O niečo bezpečnejšou variantou je rozšírenie celého dopravného priestoru pred križovatkou a pridanie pravého odbočovacieho pruhu, pri ponechaní priameho smeru cyklopruhu, cyklistom idúcim rovno.

V prípade dostatočného priestoru pred križovatkou je pri odbočení doprava najoptimálnejšie zriadiť samostatný cyklopruh v pravom odbočovacom pruhu. V stiesnených podmienkach je prípustné spoločné vedenie cyklistov a motorových vozidiel v pravom odbočovacom pruhu.



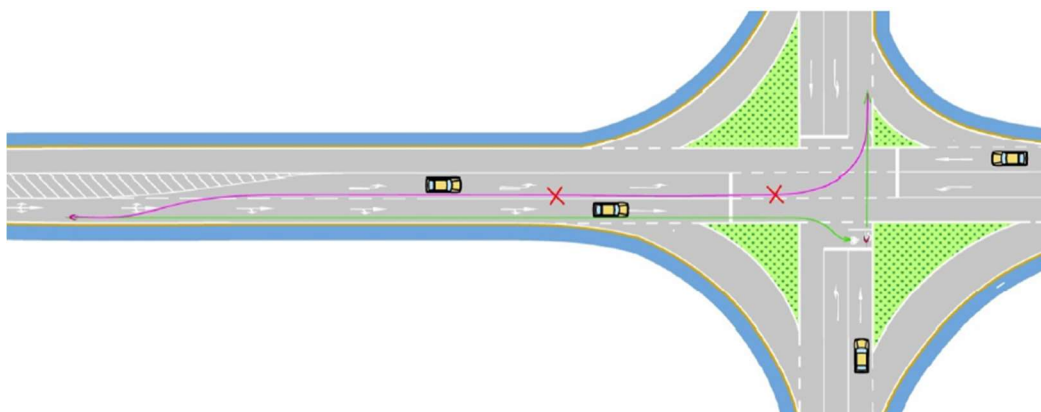
Obr. 12 Odbočenie vpravo samostatným cyklopruhom [25]



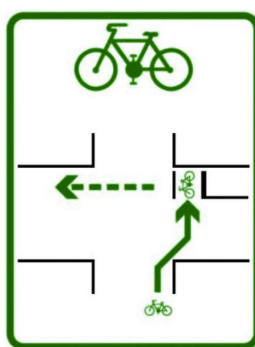
Obr. 13 Odbočenie vpravo v spoločnom pruhu [25]

Pridružené trasy bývajú v križovatkách vedené cez odbočovacie ulice, čo zvyšuje riziko nehody. Ak je vedený cyklochodník v pridruženom dopravnom priestore, odporúča sa pred križovatkou pripojenie trasy do hlavného dopravného priestoru. Šoféri áut majú následne lepší vizuálny kontakt s cyklistami. V križovatkách je teda bezpečnejším riešením cyklopruh, respektíve cyklopiktogram než separovaný cyklochodník. [11] Plynulý prejazd križovatkou v hlavnom dopravnom priestore spoločne s ostatnou motorovou dopravou navyše minimalizuje manévry potrebné pre prejazd križovatkou a predchádza tak zmiešaniu a kolíziám cyklistov s chodcami na chodníkoch. Výskumy vo svete poukazujú na fakt, že cyklisti sú citliví na prekážky a aj zdržujúce semaforey, kopce, alebo odbočovanie doľava vedia výrazne ovplyvniť výber trasy. [26]

Pri vyšších intenzitách premávky cyklisti pri odbáčaní doľava na križovatke pociťujú veľké ohrozenie. Odbočenie sa prevedie buď priamym, alebo nepriamym spôsobom. Priame odbočenie doľava je prijateľné len ak je radiaci manéver maximálne cez jeden jazdný pruh. Na križovatkách pri odbočení doľava musia však cyklisti častokrát prechádzať cez 2 pruhy. Tieto prípady je možné riešiť nepriamym odbočením. Ak chcú na križovatke cyklisti odbočiť doľava, pokračujú rovno, kde sa následne zaradia pred autá smerujúce cez križovatku rovno. [24] Tento spôsob odbočenia má bezpečnostné aj pocitové výhody, no na Slovensku a v Česku je nepriame odbočenie zatiaľ raritou. V Dánsku je nepriame odbočenie integrálnou súčasťou mestskej dopravy a je považované za bezpečné a šikovné riešenie na križovatkách.



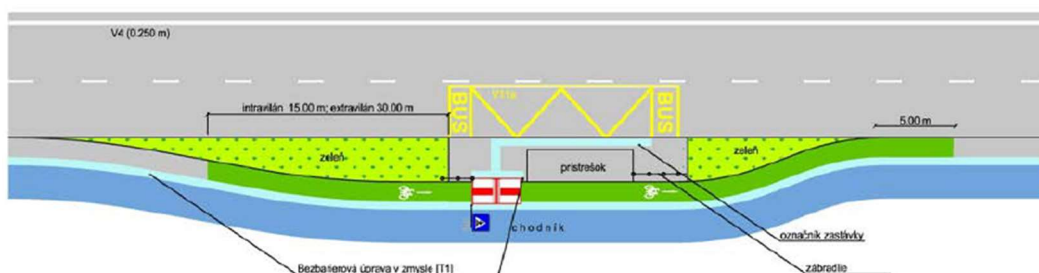
Obr. 14 Nepriame odbočenie na križovatkách [24]



Obr. 15 Dopravná značka IS40j - Nepriame odbočenie doľava

4.2 AUTOBUSOVÉ ZASTÁVKY

Pri prejazde cyklistov cez autobusové zastávky je potrebné aplikovať také riešenie, ktoré minimalizuje prípadný stret s chodcami, pohybujúcimi sa v okolí zastávky a pri vchádzaní do vozidla. Najmenej rizikovým je vedenie cyklistického chodníku, alebo cyklopruhu poza zastávku. V tomto prípade je však nutné vyriešiť bezpečný prechod chodcov cez cyklochodník. [23]



Obr. 16 Cyklochodník vedený za zastávkou [24]



Obr. 17 Prechod cez cyklochodník, Bratislava; foto: autor

4.3 ELEKTRIČKOVÉ KOĽAJE

Problematická pre jazdu na bicykli je aj nedostatočná vzdialenosť pravej električkovej koľajnice od obrubníku. Priestor obmedzujú zaparkované autá, alebo je zúžený kvôli mysu zastávky. Táto vzdialenosť býva preto premenlivá a núti

cyklistu jazdiť raz vedľa pravej koľajnice a potom medzi dvomi koľajnicami. Nebezpečný je prechod cez koľajnicu, kedy môže dôjsť k zaseknutiu kolesa do žlabu koľajnice. Riziková je tiež jazda medzi koľajnicami s rozchodom 1000 mm (Bratislava), kde musí cyklista udržať stopu a zároveň je pri vysokej intenzite IAD ohrozovaný obiehajúcimi autami. Vhodným riešením je konštantné udržanie dostatočnej šírky pruhu 3,75 m vedľa električkového pásu, alebo odstránenie možnosti parkovania pozdĺž električkovej trate, ak ide o stiesnené pomery. Aplikovať môžeme aj zníženie maximálnej povolenej rýchlosti na 30 km/h. [23]



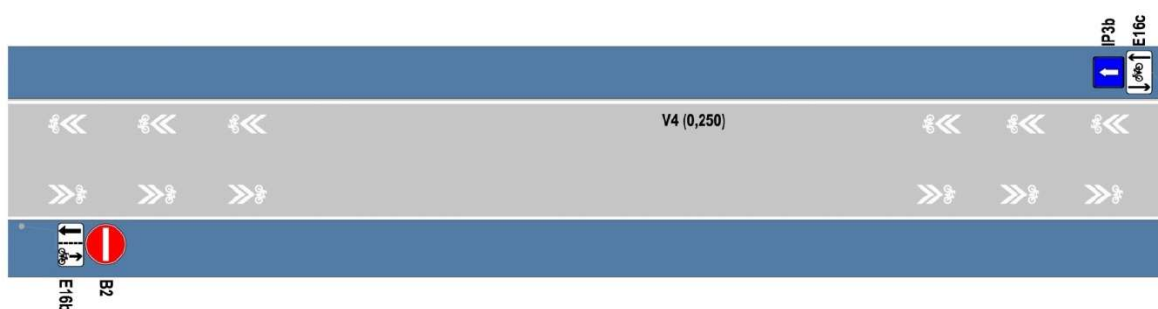
Obr. 18 Nedostačujúci priestor pre cyklistu [27]

4.4 CYKLOOBOJSMERKY

Podmienkou kvalitnej cyklistickej infraštruktúry je priechodnosť ulíc a čo najkratšia vzdialenosť z bodu A do bodu B. Cyklistom musí byť umožnený prirodzený pohyb po meste. S narastajúcim množstvom áut v mestách sa zväčšuje tlak na počet parkovacích a odstavných miest. Prebudovaním obojsmerného jazdného pruhu na jednosmerný zvyšujeme počet odstavných miest, keďže je po takej realizácii možné parkovať po oboch stranách vozovky. Vznik jednosmeriek zároveň obmedzuje tranzit motorových vozidiel, čo je jednou z foriem upokojuvania dopravy. Cyklistom ale zabraňuje flexibilnému pohybu po meste. Pre zlepšovanie pohybu cyklistov sú preto dobrým riešením cykloobojismerky. Autá sa v cykloobojismerkách smú pohybovať výhradne jedným smerom, na bicykli je dovolená obojsmerná jazda. Zriaďovanie sa odporúča vo všetkých zónach 30. Intenzita vozidiel by nemala prekročiť 400 voz/hod. Pri šírke jazdného pruhu 3,0 m

sa musí zabezpečiť vyhýbanie (postačuje výjazd z garáže a pod.). Pri vysokej intenzite dopravy (nad 1100 voz/hod) volíme variant jednosmerného cyklopruhu s cyklokoridorom v opačnom smere. Ďalšími variantami sú buď jednosmerný cyklopruh bez cyklokoridoru v opačnom smere alebo dva protismerné cyklokoridory. Proti budovaniu cykloobojsmeriek stojí v niektorých prípadoch legislatíva, inokedy kladné stanovisko polície, či úradov. [24]

Štatistiky nehôd však hovoria jednoznačne v prospech cykloobojsmeriek. Napríklad za rok 2018 Polícia SR neeviduje žiadne dopravné nehody cyklistu v protismere na komunikáciách legalizujúcich tento spôsob jazdy. [28]



Obr. 19 Dopravné značenie na vstupoch do cykloobojsmerky [24]

5 UPOKOJOVANIE DOPRAVY V PROSPECH CYKLODOPRAVY

Za posledné desaťročia získala automobilová doprava dominantné postavenie a často sa rozvíjala na úkor pešej, či cyklistickej dopravy. Šírkové usporiadanie ulíc prioritizovalo autá a parkovacie miesta. Masívnym rozvojom a podporou IAD dnes chodníky predstavujú v priečnom profile ulice len zlomkovú časť. Dôsledkom týchto zmien a neustálym nárastom počtu áut dnešné mestá trpia kongesciou, zlým ovzduším, neprimeraným hlukom a prachom. Peší a cyklistický pohyb mestom môže byť stresujúci a sprevádzaný veľkým počtom prekážok.

Moderný koncept mestskej dopravy hľadá riešenia na tieto problémy a posledné roky je badať trend zmeny nahliadania na mestskú dopravu naprieč spoločenským aj politickým spektrom. Dôkazom sú viaceré dokumenty, zaoberajúce sa dopravou v mestách ako Plán Bratislava, Metodika navrhovania cyklistických komunikácií v Bratislave, alebo Národná stratégia rozvoja cyklistickej dopravy a cykloturistiky v Slovenskej republike. Zmena vyplýva aj z národných záväzkoch, akým je napríklad „Strategický plán rozvoja dopravy SR do roku 2030“, vypracovaný Ministerstvom Dopravy SR. Dokument vznikol v súlade s európskymi legislatívou a rozvojovými plánmi EU.

Vízie strategického plánu z pohľadu cyklodopravy:

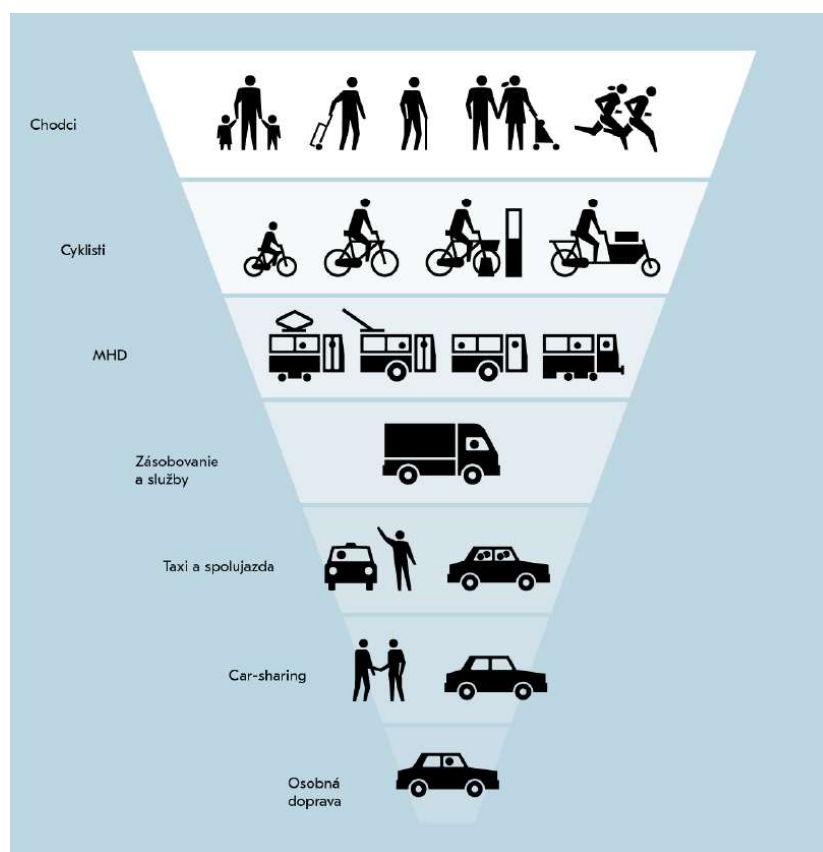
- Účinné budovanie infraštruktúry pre nemotorizované druhy dopravy
- Do roku 2050 vyradiť z prevádzky konvenčne poháňané automobily a do roku 2030 zaviesť vo veľkých mestách mobilitu v podstate s nulovou produkciou CO₂
- Zníženie negatívnych environmentálnych a socioekonomických dopadov dopravy
- Dosiahnuť čo najmenší počet obyvateľov zasiahnutých negatívnymi externalitami z dopravy v podobe znečistenia, hluku, vibrácií, poškodenia zdravia
- Zmena prístupu pri projektovaní mestských komunikácií k prioritě nemotorových módov
- Zlepšiť podmienky pre cyklistickú dopravu

Zo zahraničných a slovenských dopravných metodík a stratégií je vidieť zreteľný posun v myslení a snaha o zrovnoprávnenie všetkých druhov dopravy, vytvorenie

kvalitnejších miest pre ľudí a reguláciu automobilovej dopravy. Naplnenie týchto cieľov a uprednostňovanie pešej, cyklistickej a mestskej hromadnej dopravy je možné dosahovať aj upokožovaním a obmedzovaním automobilovej dopravy.

Nedostatky súčasného stavu mestskej dopravy:

- Predimenzovanie šírky skladobných prvkov šírkového usporiadania
- Minimálny ohľad na alternatívne druhy dopravy (cyklisti, chodci)
- Nedostatočné zvýhodnenie pohybu iných druhov dopravy než IAD
- Negatívne dopady tranzitnej dopravy na mestský priestor
- Nedostatočné zvýraznenie zmeny druhu územia
- Nízka bezpečnosť najzraniteľnejších účastníkov cestnej premávky (cyklisti, chodci)
- Málo mestskej zelene, vegetačných a sadovníckych úprav
- Nedostatočná estetika mestských ulíc [35]



Obr. 20 Hierarchia dopravných prostriedkov, Akčný plán zastupiteľstva Bratislavy [34]

Možnosti upokojuvania automobilovej dopravy v mestách:

- Znižovanie rýchlosti vo vybraných uliciach
- Pešie zóny, obytné zóny
- Zóny tempo 30
- Dopravné vankúše
- Šikany
- Vyvýšené chodníky
- Zmena povrchu
- Cyklistické ulice
- Deliace ostrovčeky
- Zúženie jazdného pruhu
- Redukcia jazdných pruhov
- Optické spomaľovanie dopravy

5.1 PEŠIE ZÓNY

Pešie zóny sú miestne komunikácie funkčnej triedy D1 predstavujúci zvláštny režim dopravnej obsluhy. Realizujú sa spravidla v historických centrách miest s vylúčenou motorovou dopravou, mimo obslužnej dopravy. Organizačne je možné spoločné vedenie chodcov a cyklistov v peších zónach, ak to dovoľuje ich zaťaženie. V peších zónach sa kladie zvýšený nárok na estetické prevedenie, bezbariérovosť, dostatočný mestský mobiliár a zeleň. Nutné sú prirodzené, alebo umelé vodiace línie pre osoby so zrakovým postihnutím. Pešími zónami smú prechádzať linky MHD, predovšetkým električky. Typická je jedna výšková rovina v pešej zóne. Najvyššia povolená rýchlosť v peších zónach je 20 km/h. Pešiu zónu značí zvislá dopravná značka IP25a. [36]

Spoločné vedenie chodcov a cyklistov v peších zónach je medzi odbornou verejnosťou kontroverzné a názorovo nezjednotené. Povolený vstup cyklistom zvyšuje atraktivitu a dostupnosť pohybu po meste na bicykli, môže ale narúšať oddychové, stretávacie a iné funkcie pešej zóny. Cyklisti dosahujú výrazne vyššie rýchlosti než chodci a pri hustom výskyte chodcov môže dochádzať ku kolíziám. Vstup cyklistov do peších zón je však možné regulovať časovým obmedzením počas dňa. Každopádne je potrebná ohľaduplnosť a zníženie rýchlosti cyklistov pri prejazde pešou zónou.



Obr. 21 Pešia zóna s vyhradeným časom pre vstup cyklistov a zásobovania, Nitra [37]

5.2 OBYTNÉ ZÓNY

Obytné zóny sú miestne komunikácie funkčnej triedy D1 so zmiešanou prevádzkou. Nachádzajú sa spravidla v štvrtiach s prevažujúcou obytnou funkciou. Stavebne je celá obytná zóna v jednej výškovej úrovni. Zapustené obrubníky, alebo iné formy odlíšenia oddeľujú dopravný priestor od pobytového. Minimálna šírka obytnej zóny je 8 m. Najvyššia povolená rýchlosť v obytnej zóne je 20 km/h. Obytné zóny sa značia zvislou dopravnou značkou IP28a. Podmienkou je nízka intenzita IAD. Dôraz je kladený na vysoké estetické prevedenie s možnosťou aplikácie upokojujúcich prvkov (šíkany, zúženie, dopravné vankúše, dlažba). Prejazd obytnými zónami je pre cyklistickú dopravu veľmi atraktívny.



Obr. 22 Obytná zóna, Holandsko [38]

5.3 ZÓNA 30

Zóna 30 sa navrhuje na komunikáciách funkčnej triedy C, teda na obslužných komunikáciách. Zóna 30 je ideálna do celého mesta, okrem hlavných ulíc a tranzitných ulíc. Minimálne je vhodná do všetkých obslužných komunikácií, no záleží na posúdení priepustnosti komunikácie. Zriadenie nevyžaduje žiadne zásadné stavebné úkony. Výškové oddelenie chodníka od zvyšku komunikácie zostáva zachované. Zníženie rýchlosti na 30 km/h prináša chodcom, cyklistom a obyvateľom mesta mnoho benefitov. Vychádza z faktu, že brzdná dráha automobilu pri rýchlosti 50 km/h je 30 m, zatiaľ čo pri rýchlosti 30 km/h je to len 13 m. Ak do zóny 30 osadíme dopravné vankúše, šoféri pri udržaní rýchlosti nemusia pri prejazde cez vankúš spomaliť, čo eliminuje množstvo brzdenia a akcelerácie. [39] Zóny s maximálnou povolenou rýchlosťou 30 km/h znížili podľa britskej štúdie počet nehôd o 27 %. Počet zranení sa znížil o 61 % a počet vážnych zranení dokonca o 70 %. [40]



Obr. 23 Zóna 30 so zmenou povrchu, Velká Bíteš; foto: autor

5.4 CYKLISTICKÁ ULICA

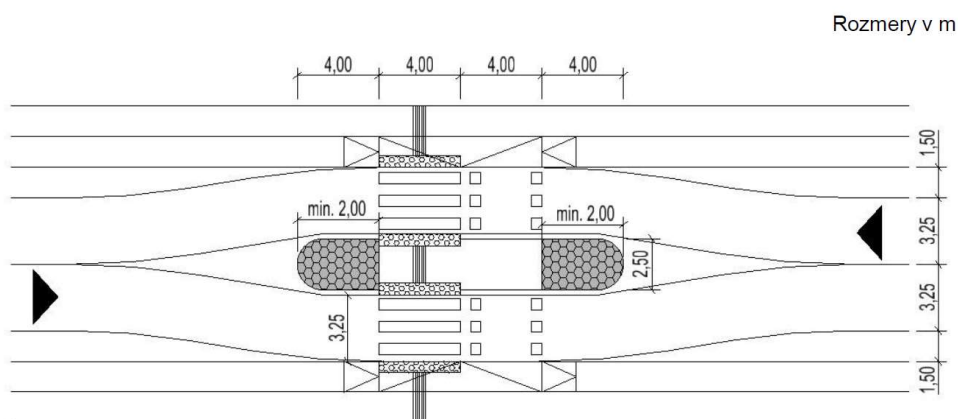
Cyklistické ulice naša legislatíva, ani norma nepozná, v zahraničí ich nájdeme v Rakúsku, Nemecku, Belgicku a Holandsku. Jedná sa o ulice, kde majú cyklisti absolútnu prednosť a môžu využívať celú šírku komunikácie. Autá v cyklistickej ulice nesmú cyklistu obiehať. Povolená rýchlosť je 30 km/h. Ich realizácia má zmysel v uliciach s vysokou intenzitou cyklistickej dopravy a zároveň nízkou intenzitou IAD. [41]



Obr. 24 Cyklistická ulica v Berlíne [42]

5.5 DELIACE OSTROVČEKY

Deliace, alebo ochranné ostrovčeky poskytujú ochranu najzraniteľnejším účastníkom cestnej premávky. Chodcom a cyklistom uľahčujú prejde na druhú stranu rozdelením na 2 časti, čím sa zvýši ich bezpečnosť a komfort. Ostrovček sa odporúča šírky najmenej 2,5 m (norma STN 73 6110 povoľuje min. 1,75 m). Ochranná plocha uprostred prechodu má byť vyvýšená o 2 cm nad úroveň vozovky. Ak sa na prechod vchádza z cyklochodníku, vhodné je oddelenie prechodu pre cyklistov od prechodu pre chodcov. V tomto prípade je optimálna šírka oboch prechodov 4 m. [35]



Obr. 25 Deliaci ostrovček s prechodom pre chodcov a cyklistov podľa TP [35]

5.6 ODDelenie CYKLOPRUHOV CESTNÝMI PRVKAMI

Ak cyklistov vedieme cyklopruhom vo vozovke spolu s motorovou dopravou, oddelenie pruhov vodiacim prúžkom nemusí byť dostatočné. Spomalenie motorovej dopravy je možné pomocou reflexných stĺpikov, alebo odrazkami, ktoré psychologicky pôsobia na rýchlosť vozidiel. [35]



Obr. 26 Cestné prvky oddelujúce cyklopruh od jazdného pruhu [35]

5.7 DOPRAVNÉ VANKÚŠE

V uliciach so zníženou rýchlosťou na 30 km/h sa používajú predovšetkým spomaľovacie prahy. Ak však do ulice namiesto nich osadíme spomaľovacie vankúše, šoféri nemusia brzdiť a znižovať rýchlosť pod 30 km/h. Zachová sa tak plynulosť jazdy a konštantná rýchlosť do 30 km/h. Dopravné vankúše navyše cyklista pohodlne obíde a nepredstavujú teda bariéru ako prahy v celej šírke vozovky. Vozidlá so širšou nápravou (autobusy) sa kolesami úplne vyhnú prejazdu vankúšom. Pre MHD a cyklistickú dopravu tak nespôsobujú reštrikcie a upokojujú výhradne IAD.



Obr. 27 Berlínsky vankúš [43]

6 PARKOVANIE BICYKLOV – CYKLOSTOJANY

K tomu, aby cyklodoprava v mestách plnila svoj účel je okrem kvalitnej infraštruktúry potrebné vybudovať aj funkčný cyklistický mobiliár. K podpore mestskej cyklistiky patrí budovanie dostatočného množstva cyklostojanov a vyhradených miest pre bicykle. Ak je v meste nedostatok stojanov na bicykle, cyklistom chýba možnosť bezpečného zaparkovania bicykla a motivácia k používaniu bicykla k bežným denným aktivitám významne klesá. Navyše sú potom cyklisti nútení k nelegálnemu zamykaniu bicyklov o dopravné značky. Bicykle patria k najviac kradnutým veciam, pre ich jednoduché speňaženie zlodejmi. Podľa publikácii „Radverkehr in Zahlen. Daten, Fakten und Stimmungen“, vy danej roku 2010 rakúskym ministerstvom pre dopravu bolo až 72 % ukradnutých bicyklov zaparkovaných na verejných priestranstvách. Krádeže bicyklov dokážu odradiť od ich používania, preto je dôležité umožnenie bezpečného uzamknutia bicykla. Naopak vhodne situované stojany a parkovacie zariadenia sú stimulom pre rozvoj cyklodopravy.

„Každé odstavné zariadenie pre bicykle musí spĺňať nasledujúce parametre:

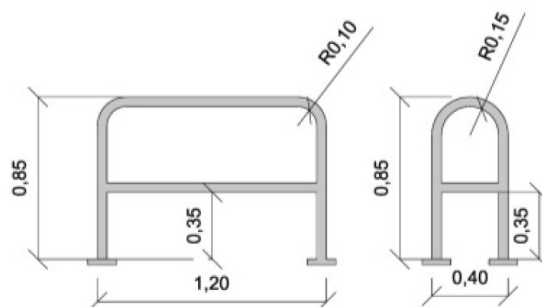
- bezpečné zaistenie bicykla,
- možnosť uzamknutia rámu,
- viditeľné pre cyklistu,
- stabilné pri väčšej záťaži,
- dostupné na bicykli,
- bezbariérový prístup,
- jednoduchá údržba.“ [24]

TP 085, tab. 13 stanovuje odporučený počet parkovacích miest pre bicykle v tesnej blízkosti zariadení občianskej infraštruktúry a bytových domov. Stojany by sa mali umiestňovať taktiež pri dôležitých dopravných uzloch, pri železničných, autobusových staniciach, na námestiach, na rušných uliciach, v parkoch, pozdĺž nábreží. [24]

6.1 STOJANY NA BICYKLE

Priemerne má bicykel šírku 60 až 70 cm. Stojany by mali byť vzájomne vzdialené o manipulačný priestor. Ideálne je ich ukotvenie kotvami do betónového základu,

aby bola znemožnená ich demontáž zlodejom. Z priestorového hľadiska sa odporúča osadiť stojany tesne za priechodom pre chodcov namiesto parkovacieho miesta pre autá, kvôli zlepšeniu rozhľadov. Nemali by osadením komplikovať nevidiacim ľuďom kontakt s prirodzenou alebo umelou vodiacou líniou. Stojany je nutné osadzovať na pevnom povrchu. [24] Pogumovaná úprava povrchu chráni rám bicykla od škrabancov a predstavuje tak príjemný nadštandard, nie je však nutnosťou.



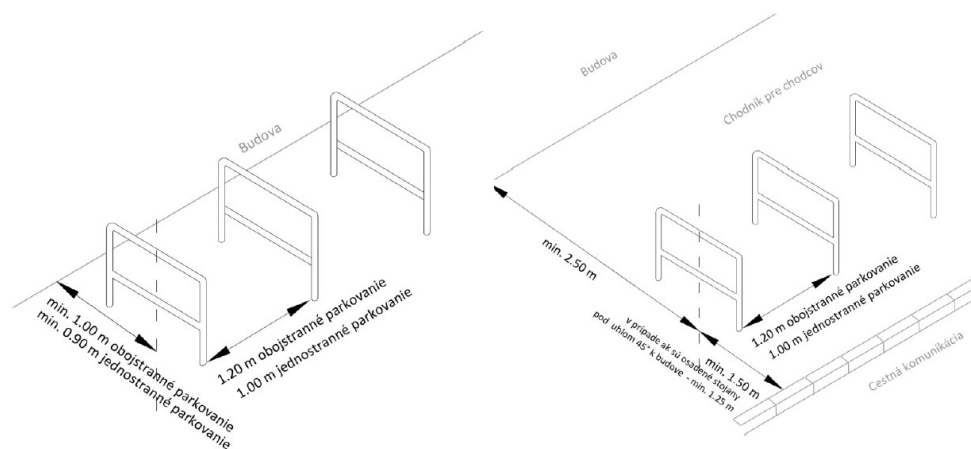
Obr. 28 Vhodné rozmery stojanu [24]

Umiestnenie stojanov:

- Priečne,
- Pozdĺžne,
- Šikmo

Priečne umiestnenie stojanov

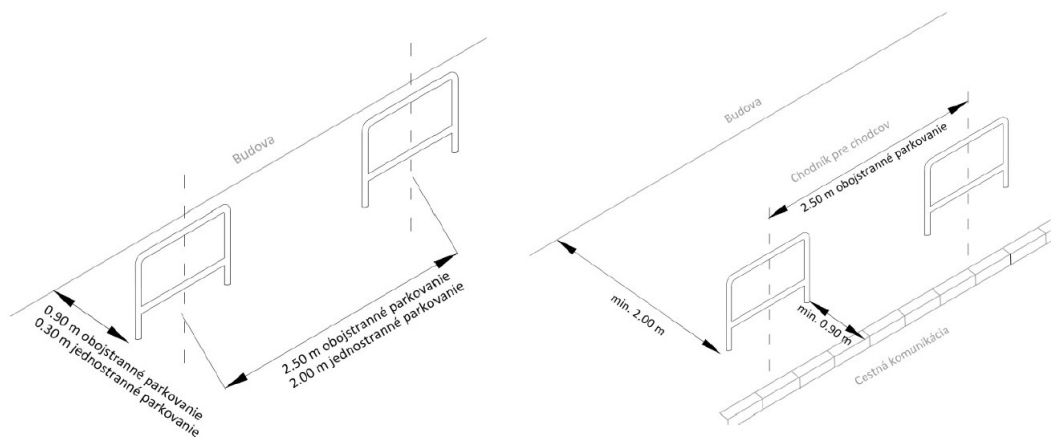
Stojany musia byť od seba vzdialené 1,0 m pri jednostrannom parkovaní a 1,2 m pri obojstrannom parkovaní. Hrana stojanu má byť od vozovky vzdialená 0,9 m. Na chodníku sa musí ponechať priechodná šírka min. 1,50 m.



Obr. 29 Priečne umiestnené stojany [24]

Pozdĺžne umiestnenie stojanov

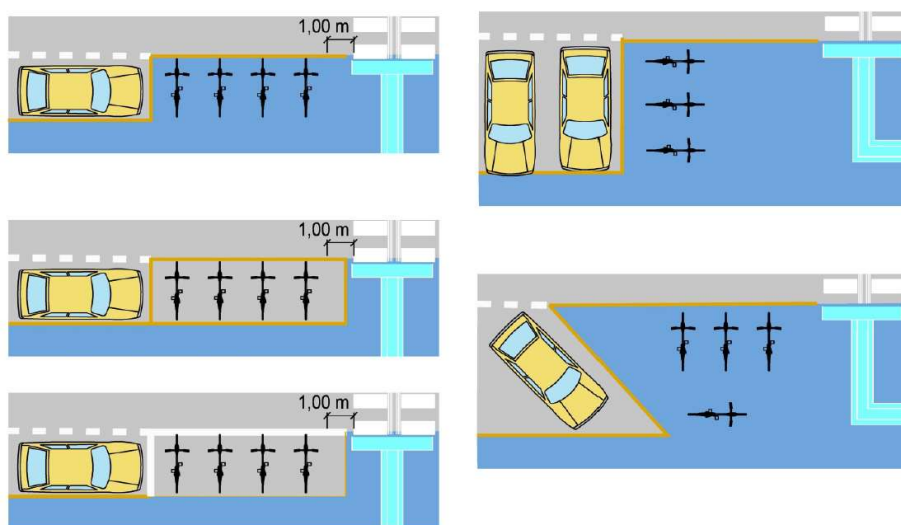
Vzdialenosť stojanu od vozovky musí byť 0,9 m. Šírka chodníka od stojanu musí byť najmenej 2,0 m (priechodná šírka 1,5 m + manipulačný priestor). Stojany musia byť od seba osovo vzdialené 2,5 m. [24]



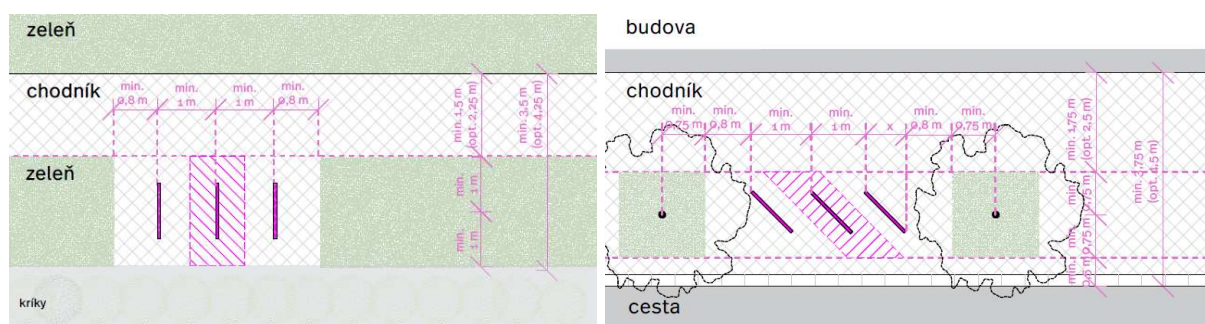
Obr. 30 Pozdĺžne umiestnené stojany [24]

Príklady umiestnenia stojanov:

- Na chodníku, 0,90 m od hrany obrubníku,
- Na chodníku medzi dvoma stromami v stromoradí,
- Vedľa chodníka, alebo cyklistickej cestičky v zelenom páse (potreba spevnenia povrchu),
- Na vozovke vedľa priechodu pre chodcov (min. 1 m od priechodu). [45]



Obr. 31 Príklady umiestnenia stojanov vedľa priechodu pre chodcov [24]



Obr. 32 Vľavo stojany v zelenom páse, vpravo stojany v stromoradi [45]

Estetické požiadavky na stojany podľa Metropolitného inštitútu Bratislava (MIB):

Cyklistické stojany by mali ako súčasť verejného priestoru a mestského mobiliáru spĺňať určité estetické požiadavky. Nárok na estetiku prevedenia narastá smerom k centru mesta. V celom meste by mali byť stojany dizajnovzo zjednotené so zvyšným mobiliárom. V pamiatkovej zóne a v historickom jadre sú vhodné predovšetkým subtlíne oceľové konštrukcie s antracitovou povrchovou úpravou. [45]



Obr. 33 Vľavo vhodné stojany, vpravo nevhodné „lámáče kolies“ [45]

6.2 PARKOVACIE DOMY

Parkovanie bicyklov sa delí na krátkodobé (do 2 h) a dlhodobé. Pri dlhodobom parkovaní nad 8 h sa odporúčajú stojany s prístreškom, alebo parkovacie domy. [24]



Obr. 34 Parkovací dom, Hradec Králové [46]

7 ANALYTICKÁ ČASŤ

7.1 CYKLODOPRAVA V BRATISLAVE

Základné informácie o meste

Bratislava má strategicky výhodnú geografickú polohu. Nachádza sa v blízkosti rakúskych a maďarských hraníc. Je vzdialená len 65 km od Viedne, 200 km od Budapešti a 330 km od Prahy. Rozloha mesta je 367,6 km². V Bratislave žije 432 864 obyvateľov (2018). Mesto bolo založené roku 907. Nadmorská výška mesta je 152 m n. m. Napriek tomu, že najvyšší bod Bratislavy je vo výške 514 m n. m., je územie mesta rovinaté. Výnimkou sú len miestne časti v blízkosti Bielych Karpát. Časť pohoria Bielych Karpát je v správe príspevkovej organizácie Mestské lesy, ktorá spravuje približne 3000 ha plochy. Bratislavou preteká druhá najväčšia európska rieka Dunaj, ktorá oddeľuje mestskú časť Petržalka od centra mesta. Z Česka priteká do Dunaja rieka Morava.



Obr. 35 Poloha Bratislavy [54]; vlastné spracovanie

Zásadnými dokumentmi pre analýzu a rozvoj cyklistickej dopravy v Bratislave sú:

- Územný plán mesta Bratislavy (rok 2007),
- Zásady rozvoja cyklistickej a pešej dopravy (rok 2014),
- Územný generel dopravy hl. mesta SR Bratislavy (rok 2015),
- Akčný plán rozvoja cyklistickej a pešej dopravy na rok 2019 a 2020.

Cyklodoprava podľa územného plánu

Územný plán mesta Bratislava z roku 2007 rozdeľuje cyklistické trasy z hľadiska významu a kompetencií pri ich ďalšom rozvoji na 3 kategórie:

- **Hlavné trasy** vytvárajúce komplexnú sieť cyklotrás, prepájajúcu jednotlivé mestské časti a ich nadväznosť na regionálnu a medzinárodnú sieť cyklotrás. Hlavné trasy má v kompetencii Magistrát hl. mesta Bratislava.
- **Vedľajšie trasy** nadväzujú na hlavné trasy a vznikajú lokálne v jednotlivých mestských častiach. Kompetenciu za ich rozvoj majú mestské časti.
- **Doplnkové trasy** zabezpečujú prístup k objektom, rekreačným plochám. Zriaďujú ich vlastníci objektov.

Cyklodoprava podľa územného generelu Bratislavy

Územný generel dopravy hlavného mesta SR Bratislavy vznikol v roku 2015 v zmysle legislatívnych predpisov:

- Zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku,
- Vyhlášky MŽP SR č. 55/2001 Z. z. o územnoplánovacích podkladoch a územnoplánovacej dokumentácii a súvisiacich právnych predpisov.

Spracovateľom ÚGD BA bolo Centrum dopravného výzkumu.

Stanovené priority ÚGD BA z hľadiska cyklodopravy:

- Podpora cyklistickej dopravy v centre mesta,
- Vyriešenie parkovacej politiky a upokojuvanie dopravy v meste,
- Prepojiť každú mestskú štvrť s centrom aspoň jedným koridorom, pričom sa predpokladá indukovaný efekt cyklodopravy, tzn. s pribúdajúcou cyklistickou infraštruktúrou, pribudne počet cyklistov na trasách,
- Zvýšiť každodenné používanie bicykla ako dopravného prostriedku,
- Celkové zlepšenie cyklistickej infraštruktúry,
- Do roku 2020 zvýšiť používanie bicykla ku každodenným účelom na 8 % spomedzi všetkých dopravných prostriedkov,
- Separácia cyklistov od zvyšku dopravných prostriedkov na komunikáciách s rýchlosťou 50 km/h a viac, integrácia cyklistov na vozovkách s obmedzenou rýchlosťou pre IAD,
- Redukcia jazdných pruhov v prospech cyklodopravy,

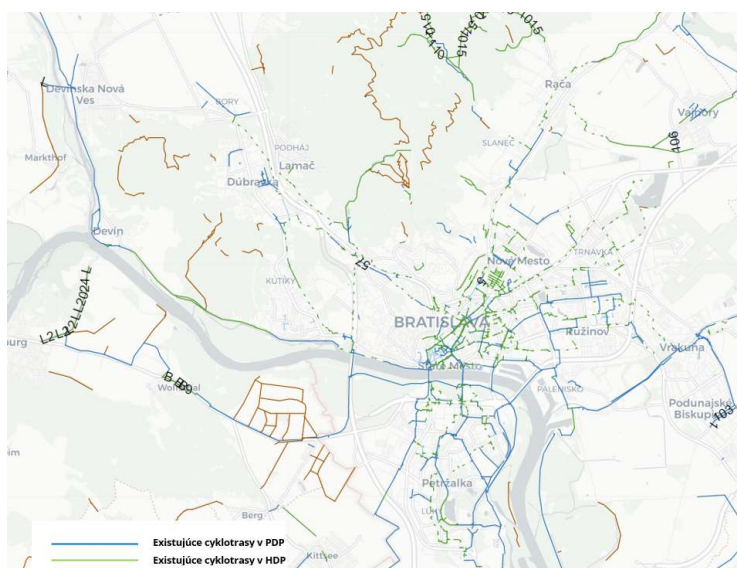
- Zahustenie a doplnenie hlavných trás,
- Vytvorenie radiálno-okružného cyklodopravného systému.

7.2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V súčasnosti sieť cyklotrás v Bratislave tvoria:

1. Hlavné mestské trasy
 - a. Radiály – spájajú centrum mesta s ostatnými mestskými časťami, vedené čo najkratšou trasou, označené R a dvojčiferným číslom
 - b. Okruhy – prepájajú radiály v okruhoch (historický okruh je vedený naokolo historického jadra mesta), označené O a číslom
 - c. Spojky – lokálne cyklotrasy, označené S a trojčiferným číslom
2. Cykloturistické mestské trasy
 - a. Medzinárodné cykloturistické trasy – takzvané EuroVelo, označené EV a číslom
 - b. Hlavné mestské cykloturistické trasy – označené troj až štvorčiferným číslom.

Cyklistická infraštruktúra v Bratislave vychádza z vízie vytvoriť 16 radiál, spájajúcich okraje mesta s centrom a zároveň poprepájať radiály 6 okruhmi. Vzniknúť má tak radiálno-okružný cyklodopravný systém. Tento systém má byť zároveň doplnený spojkami, teda krátkymi úsekmi dopĺňujúcimi radiály a okruhy. Zároveň je cieľom skvalitniť existujúce medzinárodné cykloturistické trasy Eurovelo 6 a Eurovelo 13, ktoré prechádzajú mestom.



Obr. 36 Sieť existujúcich cyklotrás [51]

Mestom dnes prechádza celkom 121 km cyklotrás, rozdelených na cyklotrasy v HDP a cyklotrasy v PDP. Cyklisti sa v HDP pohybujú buď po cyklopruhoch, alebo cyklokoridormi. Cyklokoridory majú len informačný charakter, označujúci predpokladaný výskyt cyklistov na vozovke a sú rizikovejšie než cyklopruhy. Z pohľadu chodca sú smerovo rozdelené chodníky pre chodcov a cyklistov vhodnejšie než spoločné chodníky pre chodcov a cyklistov.

Najmenej rizikové sú samostatné cestičky pre cyklistov, ktorých je v Bratislave len 20 km. Cyklopruhov je 8 km a cyklokoridorov 17 km.

Až polovica cyklotrás (61 km) je klasifikovaná ako spoločný chodník pre chodcov a cyklistov. Tento spôsob vedenia cyklistov nemožno považovať za bezpečný, nakoľko pri zmiešanom pohybu dochádza často k drobným kolíziám a zároveň je pre chodcov zmiešaný pohyb značne nekomfortný. Je to ale najlacnejší spôsob, keďže nevyžaduje takmer žiadnu investíciu, ani stavebný zásah. V Bratislave sú takto značené chodníky predovšetkým popri hlavných dopravných tepnách s vysokou intenzitou dopravy. Viest cyklistov spoločne na vozovke medzi autami by v tomto prípade znamenalo výrazné ohrozenie pre cyklistov, preto sú chodníky pri významných tepnách označené dopravnou značkou legalizujúcou pohyb cyklistov po chodníku.

Podrobné rozdelenie cyklotrás zobrazuje nasledovná tabuľka:

Tab. 3 Dĺžky jednotlivých cyklotrás [55]; vlastné spracovanie

	V HDP ako cyklopruh [m]	V HDP ako koridor pre cyklistov [m]	V HDP ako priechod pre cyklistov [m]	Mimo HDP ako samostatná cestička pre cyklistov [m]	Mimo HDP ako spoločná cestička pre chodcov a cyklistov s oddelenou premávkou [m]	Mimo HDP ako spoločná cestička pre chodcov a cyklistov so zmiešanou prevádzkou [m]	Spolu [m]
Rekreačné	1550	6124	194	8610	1436	46419	64333
Radiály	4008	7718	838	9292	5652	9751	37259
Okruhy	1894	1028	192	2275	846	706	6941
Spojky	783	2981	104	251	3879	4857	12855
Dĺžka celkom v km	8,24	17,85	1,33	20,43	11,81	61,73	121,39

Správa a údržba cyklotrás

Správu a údržbu cyklotrás má vo vlastnej réžii Správa telovýchovných a rekreačných zariadení (STaRZ). Údržbu cyklotrás vykonáva nezávisle od Oddelenia správy komunikácií magistrátu, ktoré má na starosti údržbu a správu mestských komunikácií. Nakoľko tieto 2 subjekty spravujú len časti vozovky, ktoré

patria pod ich kompetenciu, dochádza k nekomplexnej údržbe celej komunikácie naraz. Mesto Bratislava ale plánuje zmenu v zodpovednosti za správu cyklotrás, lepšiu komunikáciu medzi subjektami a zjednotenie správy a údržby ciest. Nemalo by tak v budúcnosti dochádzať napríklad k situáciám, kedy Správa a údržba komunikácií očistí od nečistôt alebo snehu len jazdné pruhy a cyklopruh zostane zanedbaný. [34]

Medzi problémy cyklistickej infraštruktúry v Bratislave patria:

1. Nedostatočný technický stav CYK

Na viacerých úsekoch v meste sú CYK v zanedbanom stave (vyblednuté vodorovné značenie, CYK zarastené, neudržiavané od lístia, snehu, atď.). Povrch je na mnohých miestach rozbitý a cyklisti sú často nútení k nebezpečným manévrom. Podfarbenie cyklopruhov je len povrchové, preto časom bledne. CYK často nevyhovujú súčasným technickým normám, nie sú dodržané minimálne odstupy od prekážok ani minimálne šírky komunikácie.



Obr. 37 Príklady nedostatočného technického stavu [51]

2. Nespojitosť cyklotrás

Cyklotrasy na seba na viacerých úsekoch nenadväzujú, sú prerušované, tvoria len fragmenty cyklistickej infraštruktúry. Častý je napríklad aj prechod z cyklopruhu do cyklokoridoru, aj na miestach, kde nedochádza k zmene intenzity dopravy alebo dopravného charakteru.

3. Prekážky na CYK

Na cyklopruhoch sa vyskytujú nevhodné poklopy od vodovodných šácht, ktoré môžu zapríčiniť pád.



Obr. 38 Nevhodné poklopy [51]

4. Parkujúce autá na chodníkoch

Legislatíva umožňuje automobilom parkovať na chodníku, pokiaľ šofér ponechá priestor na chodníku šírky 1,5 m. V praxi potom autá parkujú aj na zmiešaných chodníkoch pre chodcov a cyklistov, alebo vytrčajú do cyklopruhov a cyklokoridorov.



Obr. 39 Auto parkujúce na chodníku [51]

5. Odbáčanie vľavo na križovatkách

Odbočenie na križovatkách je väčšinou riešené klasickou priamou formou odbočenia, kedy musí cyklista prekonať viac jazdných pruhov a zaradiť sa do ľavého odbočovacieho pruhu.

6. Nedostatok cyklostanov

Aktuálne nie je na veľa miestach dodržaná povinnosť zriadiť parkovacie miesta pre bicykle.

7.3 HEATMAPY PRE CYKLODOPRAVU

Bikeshareingová služba Slovnafť BAJK poskytla v roku 2020 Magistrátu mesta Bratislava dáta o hustote cyklodopravy. Pomocou farebnej škály od svetlo žltej po tmavo oranžovú (najvyššia hustota) mapa znázorňuje najčastejší pohyb cyklistov využívajúcich zdieľané bicykle.

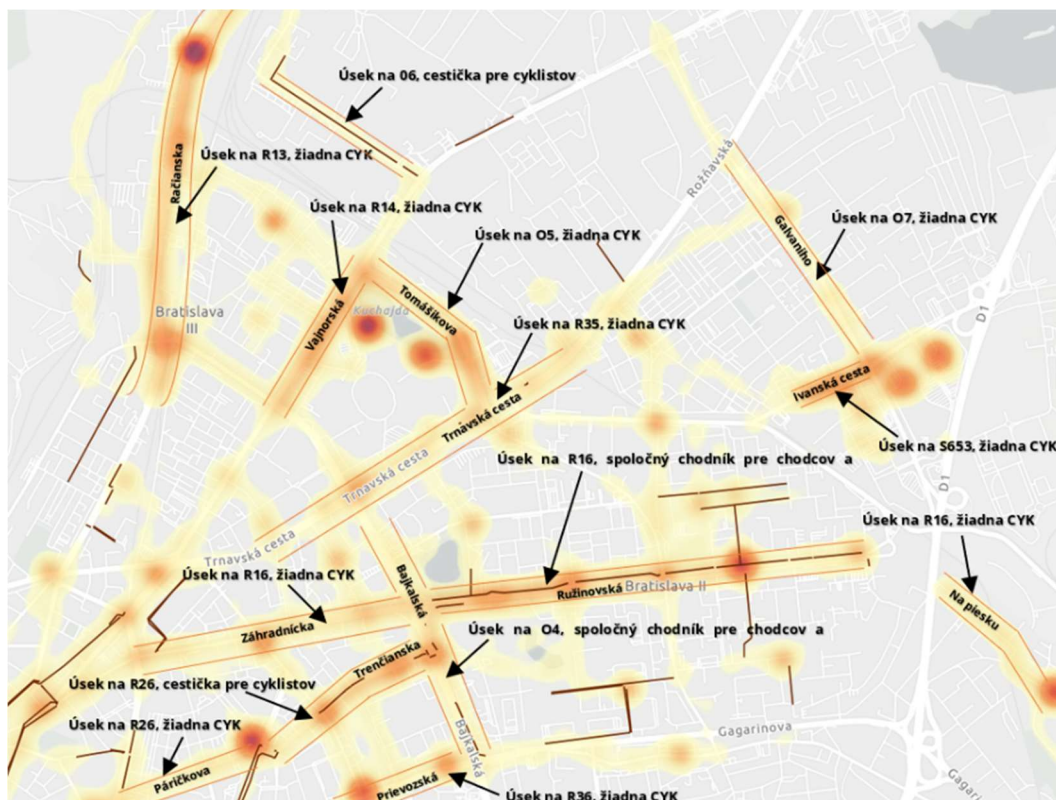
Z dát vyplýva, že vysoký počet úsekov je po trasách bez vybudovanej cyklistickej komunikácie. Tieto úseky síce nemajú vybudovanú CYK, vždy sa však jedná o mestské cyklotrasy, vymedzené záväznými dokumentami (radiály R, okruhy O, spojky S). Na všetkých najviac využívaných úsekoch sa teda počíta do budúcnosti s vybudovaním riadnej cyklistickej komunikácie.

Na mape vidno viacero úsekov s vysokou hustotou cyklistov a zároveň s vysokou intenzitou dopravy. Ide o úseky Račianska, Vajnorská, Trnavská cesta a Galvaniho. Na menovaných úsekoch nie sú pre cyklistov vytvorené žiadne podmienky bezpečného pohybu a zároveň ide o úseky s viacerými pruhmi v jednom smere. Niektorí cyklisti preto volia nelegálnu jazdu po chodníkoch, so zámerom vyhnúť sa nebezpečnej jazde v jazdnom pruhu.

Frekventované z pohľadu motorovej dopravy sú aj ulice Ružinovská a Bajkalská. Na oboch je povolený pohyb cyklistov po chodníkoch. Chodník na ulici Ružinovská využíva veľa chodcov ako spojku medzi viacerými parkami v okolí a jazerom Štrkovec, navyše chodník využíva veľa rodičov s kočíkmi, preto je spoločné vedenie cyklistov a chodcov nevhodné. Na ulici je kvôli vysokému výskytu chodcov dokonca znížená povolená rýchlosť na 40 km/h.

Za príkladný úsek možno považovať ulicu Trenčianska, na ktorej je vybudovaná obojsmerná cestička pre cyklistov, bezpečne oddelená a vedená v strednom deliacom páse medzi oboma smermi miestnej komunikácie.

Ďalšie frekventované úseky sú zaznačené na nasledujúcom obrázku heatmapa 1.



Obr. 40 Heatmapa 1 [50]; vlastné spracovanie

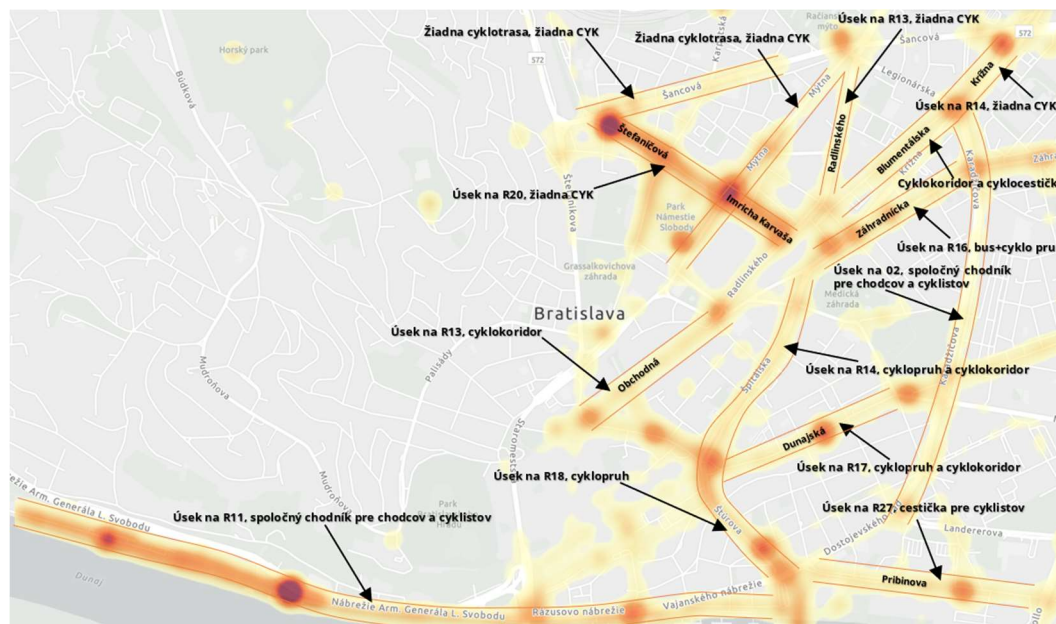
Ďalšia heatmapa znázorňuje znova viacero frekventovaných úsekov, vedených ulicami bez žiadnej cyklistickej komunikácie. Zobrazená oblasť sa nachádza v centre mesta a jeho širšom okolí. V centre mesta je zároveň najviac vybudovaných cyklistických komunikácií, čo indukuje ďalších cyklistov na cyklotrasách.

Úsek na ulici Štefaničová a Imricha Karvaša prepája Hlavnú železničnú stanicu s centrom mesta a podľa heatmapy je vysoko využívaný cyklistami. Úsek však nedisponuje cyklistickou komunikáciou. Podobne je na tom aj ulica Mýtna. Veľmi komplikovaný je aj úsek na Nábřeží Arm. Generála L. Svobodu pri Dunaji, kde kvôli vysokému pohybu chodcov v minulosti zrušili existujúci cyklopruh. Rozhodnutie vyvolalo rôzne ohlasy a dnes sú cyklisti na nábřeží vedení na spoločnom chodníku s chodcami, čo kritizuje napríklad aj občianske združenie Cyklokoalícia.

V centre mesta sa nachádza viacero kvalitných cyklistických komunikácií, spĺňajúcich technické požiadavky podľa TP 085. Ide o: cyklopruh v cykloobojsmere na ulici Dunajská, cyklopruh na ulici Štúrova, cestička pre

cyklistov na ulici Pribinova, alebo cestička pre cyklistov na uliciach Páričkova a Mlynské nivy (momentálne vo výstavbe).

Centrum a jeho okolie je zobrazené na nasledujúcom obrázku heatmapa 2.

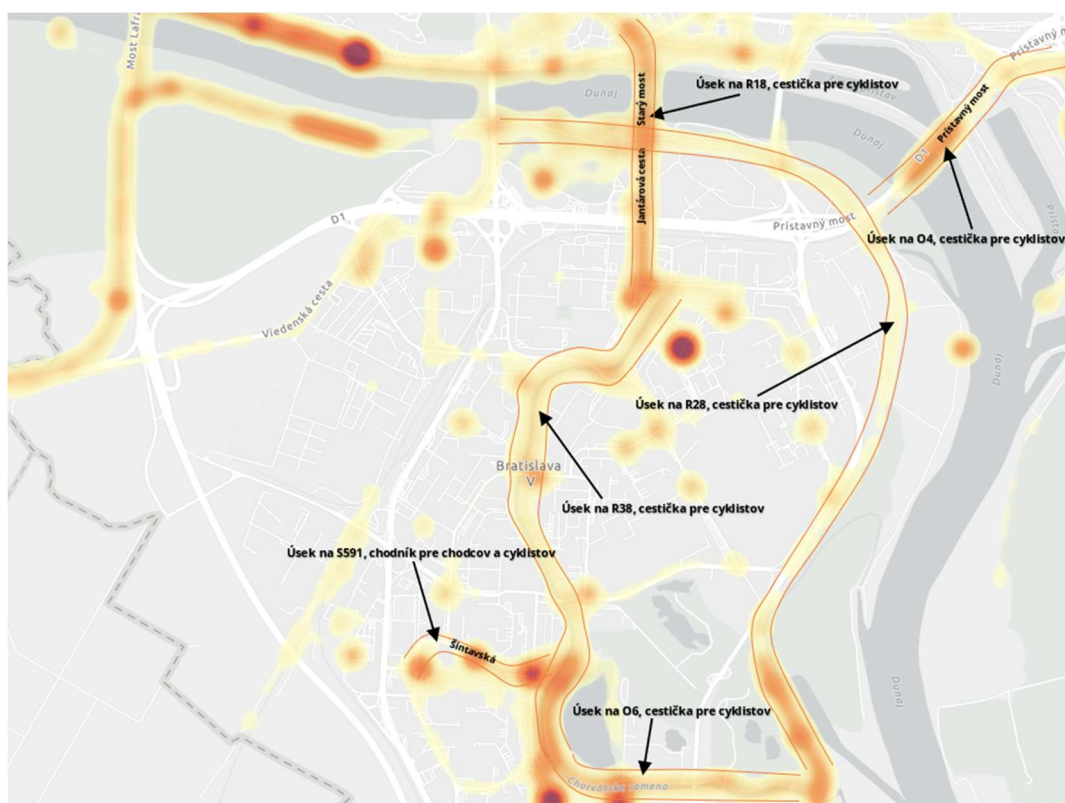


Obr. 41 Heatmapa 2 [50]; vlastné spracovanie

Na druhú stranu Dunaja z centra mesta do mestskej časti Petržalka sa dnes dostanú cyklisti bezpečne po mostoch Most SNP, Starý most, Most Apollo a Prístavný most. Tie totiž disponujú cestičkami pre cyklistov. Podľa heatmapy je najviac využívaný Starý most a Prístavný most.

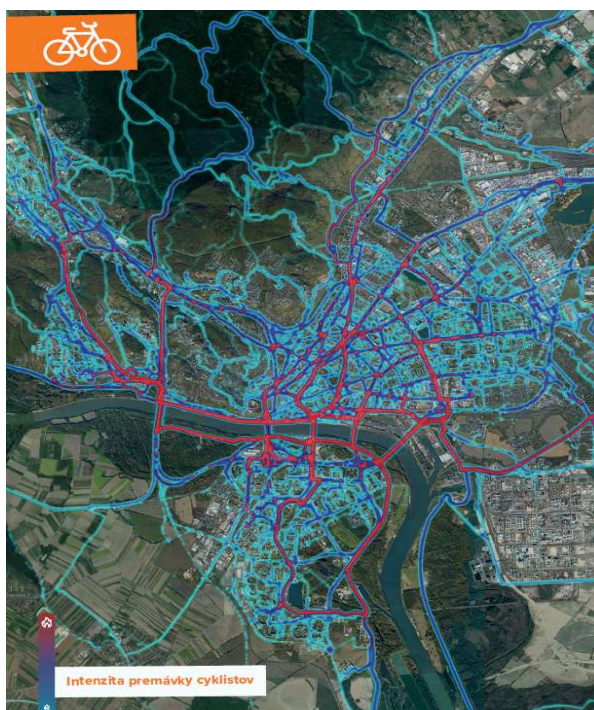
Popri Dunaji vedie cyklotrasa R28, ktorá je zároveň súčasťou medzinárodnej trasy EuroVelo 6. V Petržalke je viacero cyklistických komunikácií, najvyužívanejšia je R38, pozdĺž vodného toku Chorvátske rameno.

Oblasť Petržalky je znázornená na nasledujúcom obrázku heatmapa 3.



Obr. 42 Heatmapa 3 [50]; vlastné spracovanie

Podobné dáta o hustote cyklodopravy boli zozbierané v rámci kampane Do práce na bicykli 2019. Iniciatíva každoročne vyzýva ľudí k využívaniu bicykla ako dopravného prostriedku na cestu do práce. Spracované dáta sa do veľkej miery zhodujú s dátami od Slovnafť BAjku.



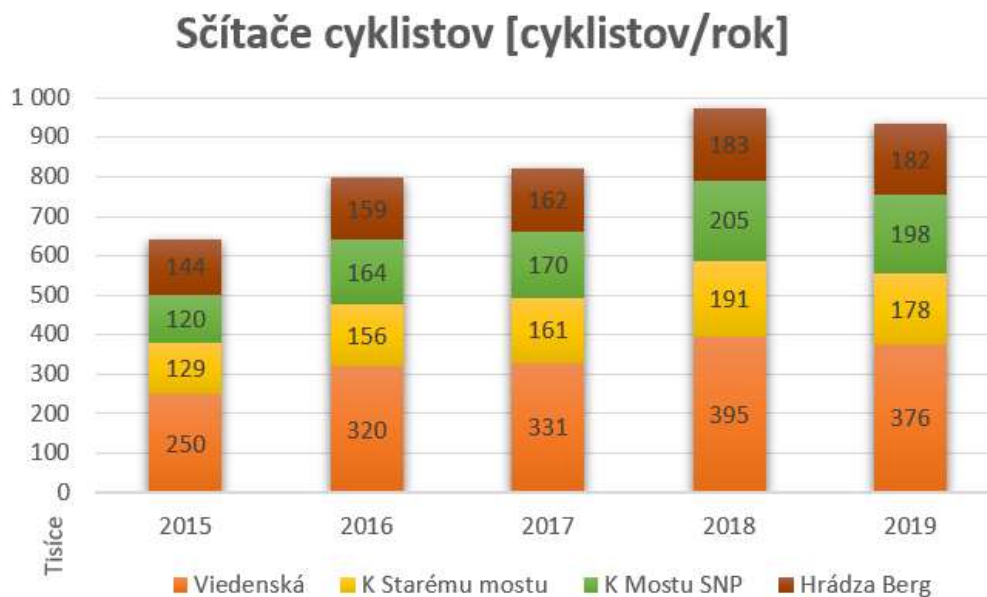
Obr. 43 Heatmapa Do práce na bicykli [50]

7.4 CYKLISTICKÉ SČÍTAČE

Nutným podkladom pre plánovanie cyklistickej infraštruktúry sú dáta z intenzity cyklistickej dopravy. Na základe intenzity závisí výber vhodného typu cyklistickej komunikácie. Technológie, ktoré automaticky sčítajú počet prejazdov po úseku sú dnes využívané k získavaniu dát o cyklodoprave a patria k prvkom smart city. V Bratislave sú momentálne štyri cyklosčítače na Viedenskej ceste, K Mostu SNP, K Starému mostu a Hrádza Berg. Cyklosčítače Berg a Viedenská cesta sa nachádzajú na cykloturistických trasách, takže získané dáta nevypovedajú o počte cyklistov využívajúcich bicykel ku každodennej preprave. Cyklosčítače K Mostu SNP a K Starému mostu prepájajú centrum mesta s Petržalkou a zároveň sa mosty napájajú na cykloturistickú trasu popri Dunaji. Tieto dva mosty sú preto využívané ako cykloturistami, športovcami, tak aj ľuďmi dochádzajúcimi do práce na bicykli.



Obr. 44 Cyklosčítače [47]; vlastné spracovanie



**Graf 4 Medziročný vývoj počtu cyklistov na daných úsekoch [48] [49];
vlastné spracovanie**

Z dát zverejnených na stránkach mesta vyplýva trend nárastu v počte ľudí využívajúcich bicykel buď k športu alebo ako dopravný prostriedok. [48] [49]

**Tab. 4 Priemerný počet cyklistov za deň v jednotlivých rokoch [48] [49];
vlastné spracovanie**

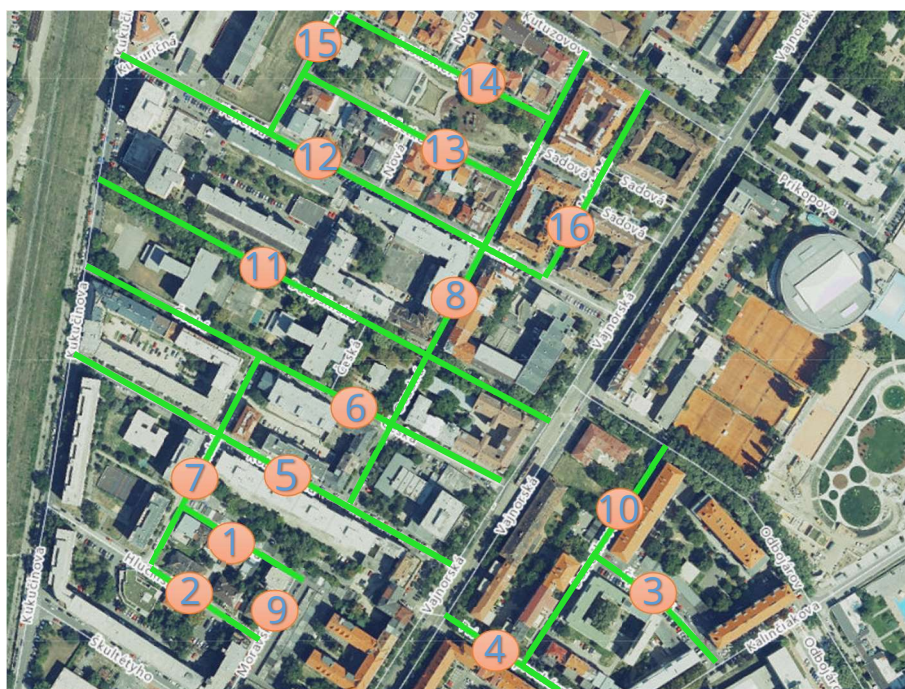
Rok	Viedenská [cyklistov/deň]	k Starému mostu [cyklistov/deň]	k Mostu SNP [cyklistov/deň]	Hrádza Berg [cyklistov/deň]
2015	684	355	330	393
2016	876	428	448	435
2017	906	440	466	443
2018	1 084	522	561	502
2019	1 031	488	543	498

7.5 CYKLOOBOJSMERKY

Oblasť 1

Oblasť leží v mestskej časti Bratislava – Nové Mesto. Jedná sa o rezidentnú oblasť, s hustou zástavbou a budovami dosahujúcimi až 7 nadzemných podlaží. Pri snahe vytvoriť viac odstavňových miest pre rezidentov, boli ulice transformované na jednosmerné komunikácie. Pre uľahčenie pohybu cyklistom ulicami, pristúpila mestská časť k vytvoreniu siete cykloobojsmieriek. V oblasti ich tak vzniklo celkom 16. Jedná sa o obslužné komunikácie v uliciach:

1-Sliezska, 2-Hlučínska, 3-Športová, 4-Pri starej prachárni, 5-Robotnícka, 6-Česká, 7-Plzenská, 8-Osadná, 9-Moravská, 10-Bartošova, 11-Budyšínska, 12-Tehelná, 13-Rešetkova, 14-Laskonského, 15-Priečna, 16-Mestská.

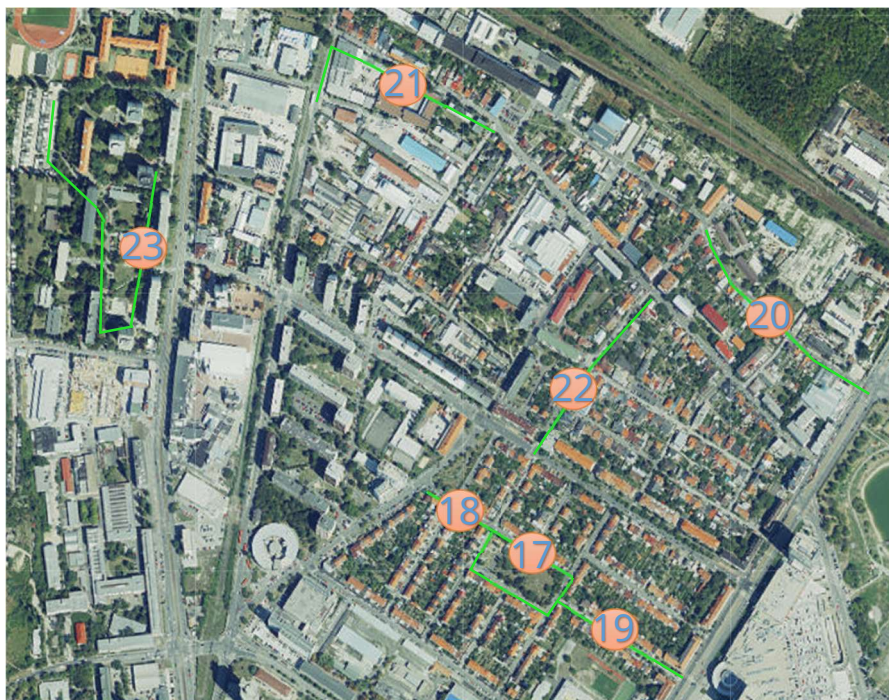


Obr. 45 Oblasť 1 [47]; vlastné spracovanie

Oblasť 2

Ide o rezidentnú oblasť s radovou zástavbou. Prevládajúca funkcia v lokalite je obytná. Oblasť je tvorená rodinnými domami a menšími bytovými domami a spadá pod mestskú časť Bratislava - Nové Mesto. Cykloobojsmerné ulice:

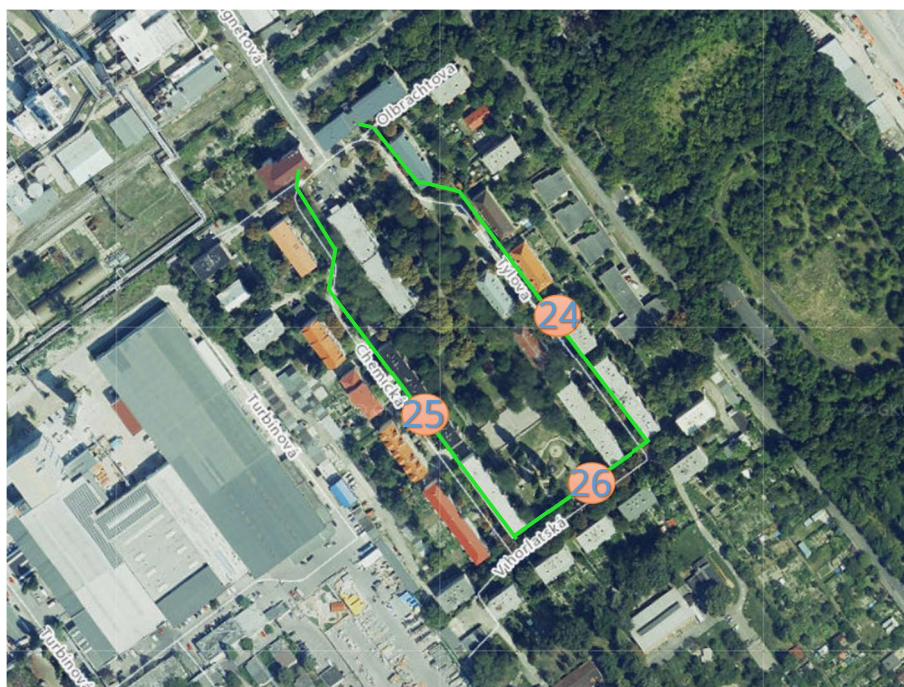
17-Lúdovo námestie, 18-Letná, 19-Svätovojeťešská, 20-Zátišie, 21-Pluhová, 22-Halašova, 23-Teplická.



Obr. 46 Oblasť 2 [47]; vlastné spracovanie

Oblasť 3

Nazývaná Mierová kolónia, pôvodne vybudovaná pre zamestnancov továrne Dynamit Nobel. Dnes sú súčasťou kolónie tri cykloobsmierky. Jedná sa o ulice: 24-Tylova, 25-Chemická, 26-Vihorlatská.



Obr. 47 Oblasť 3 [47]; vlastné spracovanie

Oblasť 4

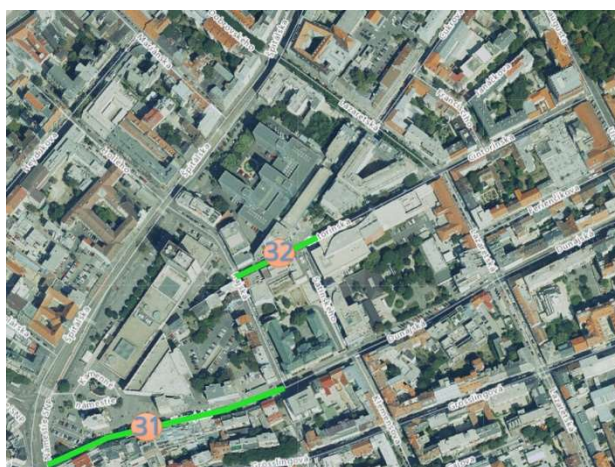
V blízkosti centra mesta sa nachádzajú štyri cykloobojsměrky. Dve z nich, 27-Metodova a 28-Cyrilova sú pred Gymnázium Metodova a v kombinácii so spomaľovacími vankúšmi tvoria prvky upokojujovania dopravy. Cykloobojsměrka 29-Banskobystrická je dnes z dôvodu zanedbaného stavu a odstavených áut na cyklopruhu nefunkčná. Cykloobojsměrka 30-Kyčerského nenadväzuje na žiadnu existujúcu cyklotrasu.



Obr. 48 Oblasť 4 [47]; vlastné spracovanie

Oblasť 5

31-Dunajská je bezpečne oddelená od protiídúcich vozidiel cyklopruhom. Ten však nepokračuje po celej dĺžke ulice Dunajská. 32-Cintorínska umožňuje obojsmernú jazdu cyklistom z a do významného uzlu Nám. SNP a Kamenného námestia.



Obr. 49 Oblasť 5 [47]; vlastné spracovanie

Oblasť 6

Oblasť v okrajovej časti Bratislavy – Vajnory. Celá oblasť je tvorená rodinnými domami s jednosmernými obslužnými komunikáciami, v ktorých sú zriadené buď separované cestičky pre cyklistov, alebo cykloobojšmerky. Ulice:

33-Dorastenecká, 34-Šaldova, 35-Na Jarku, 36-Tomanova.



Obr. 50 Oblasť 6 [47]; vlastné spracovanie

Oblasť 7

Spojnicu medzi mestskou časťou Lamač a centrom mesta tvorí radiála R12. Prejazd z Patrónky po radiále je umožnený pomocou cykloobojšmeriek 37-Brnianska a 38-Prokopa Veľkého. V cykloobojšmerkách sú samostatné cyklopruhy v protismere s vyhovujúcim vodorovným a zvislým značením.

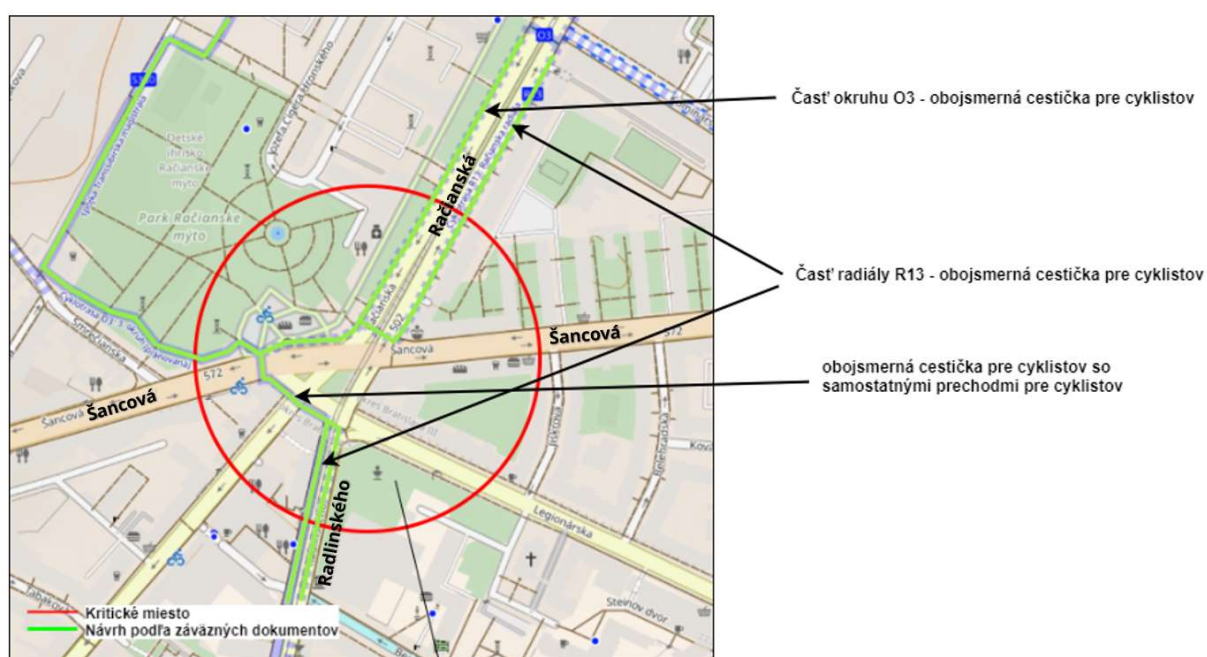


Obr. 51 Oblasť 7 [47]; vlastné spracovanie

7.6 PROBLEMATICKÉ KRIŽOVATKY A ICH NÁVRHY PODĽA ZÁVÄZNÝCH DOKUMENTOV

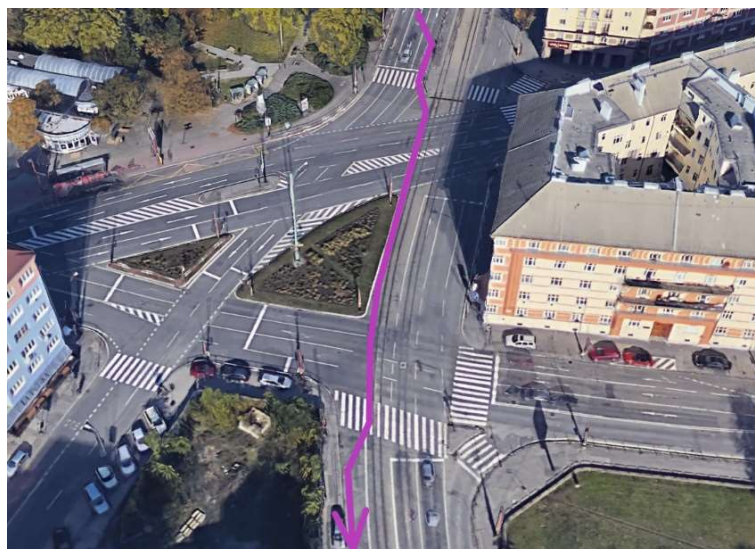
Územný generel a ďalšie záväzné dokumenty sa vo svojich analýzach zaoberajú aj kritickými miestami z pohľadu cyklodopravy. Táto kapitola analyzuje súčasný stav problematických križovatiek a predstavuje návrhy riešenia plynúce to záväzných dokumentov.

01 Račianske Mýto



Obr. 52 Račianske Mýto [53]; vlastné spracovanie

Fialová línia znázorňuje trasu, po ktorej dnes prechádzajú cyklisti z ulice Račianska na ulicu Radlinského (radiála R13). Pred svetelnou križovatkou sa cyklisti preradia do ľavého pruhu, určeného pre jazdu priamo.



Obr. 53 Prejazd cez Račianske Mýto [52]

Po vstupe do križovatky sa cyklista preradí z ľavého jazdného pruhu do električkového pruhu, v ktorom prejde celou križovatkou a na konci sa opäť zaradí do jazdného pruhu. Počas manévru je na začiatku ohrozený pri preradení autami idúcimi rovno a následne je ohrozený aj po odbočení na električkovú trať. Vedľa koľajníc je pre cyklistov len úzky priestor, ktorý nestačí na bezpečný prejazd popri prechádzajúcej električke. Vstup na električkovú trať je na tejto križovatkách zakázaný len pre motorové vozidlá, čo legitimizuje cyklistov k takto rizikóvemu prejazdu križovatkou.

Intenzita dopravy:

Račianska: 18 000 voz/24hod

Šancová: 35 000 voz/24hod

Legionárska: 15 000 – 20 000 voz/24hod

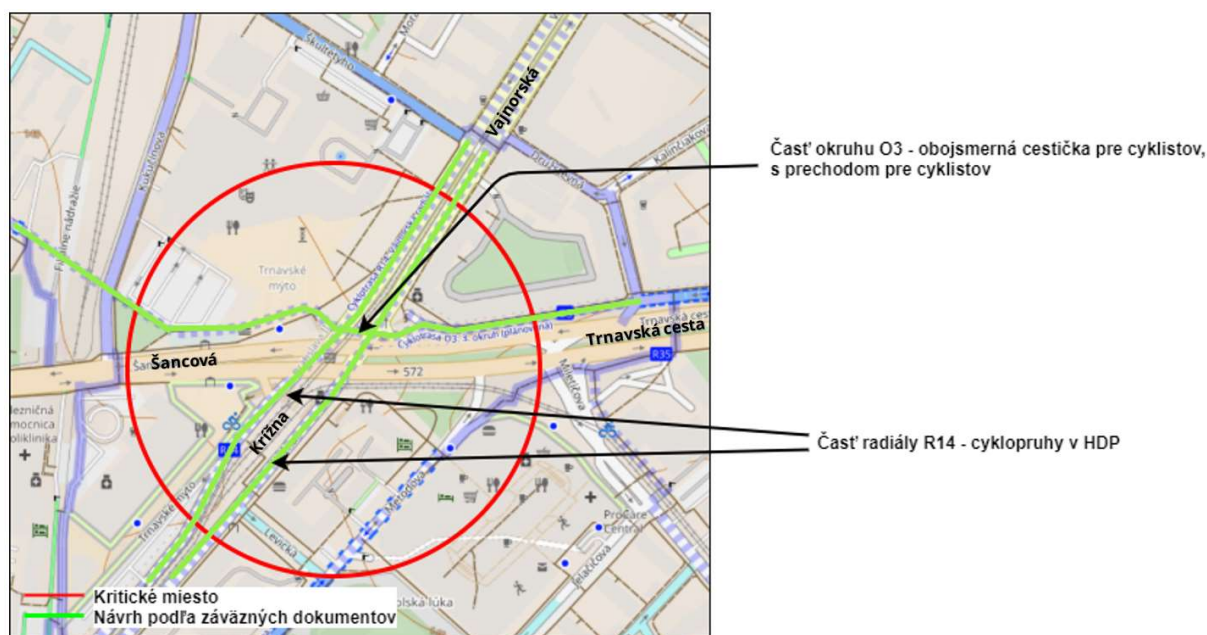
Mýtna: do 10 000 voz/24hod

Radlinského: do 10 000 voz/24hod

Račianske mýto je jedným z hlavných dopravných uzlov v meste. Pretína sa v ňom päť ulíc – Račianska, Šancová, Mýtna, Radlinského a Legionárska. Okrem ulice Mýtna je priama jazda križovatkou z každej ulice možná v dvoch pruhoch, čo umožňuje autám prejsť križovatkou vo vysokej rýchlosti. Pre cyklistu je tak prejazd križovatkou veľmi riskantný.

Návrh podľa ÚGD BA počíta s vedením cyklistov cez križovatkou v pridruženom dopravnom priestore a pomocou priechodov pre cyklistov. Pozdĺž Račianskej a Radlinského má viesť segregovaná cestička pre cyklistov.

02 Trnavské Mýto



Obr. 54 Trnavské Mýto [53]; vlastné spracovanie

Trnavské Mýto momentálne nedisponuje žiadnym cyklistickým opatrením. Patrí k hlavným mestským dopravným uzlom a z dôvodu vysokej intenzity dopravy a zaistenia plynulosti dopravných prúdov križovatka vylučuje povrchové vedenie chodcov. Tí musia použiť podchod.



Obr. 55 Trnavské Mýto [52]

Intenzita dopravy na križovatke:

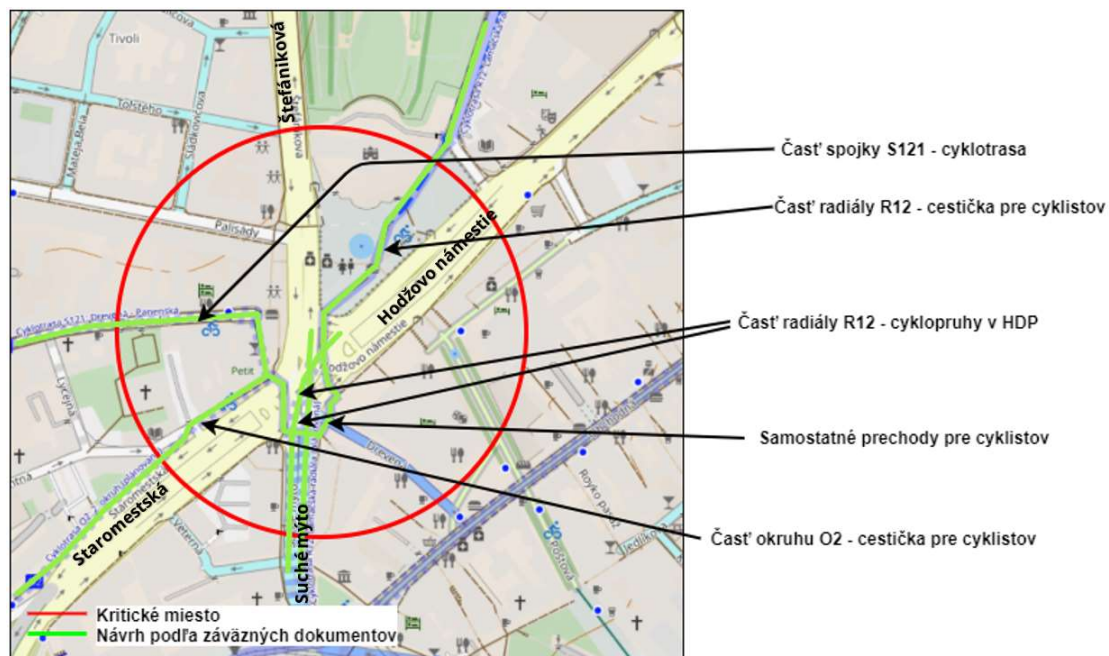
Šancová: 31 500 voz/24hod

Vajnorská a Krížna: 26 000 voz/24hod

Cyklisti sú na križovatke vystavení vysokým rýchlostiam obiehajúcich vozidiel a nie sú od vozidiel oddelení v samostatnom cyklopruhu. Pri prejazde križovatkou z Krížnej na Vajnorská (radiála R14) sa musia zaradiť do priameho pruhu, čo znamená preradenie sa z pravého odbočovacieho pruhu o jeden pruh doľava. Z hľadiska vysokej intenzity IAD je tento manéver mimoriadne nebezpečný. Návrh

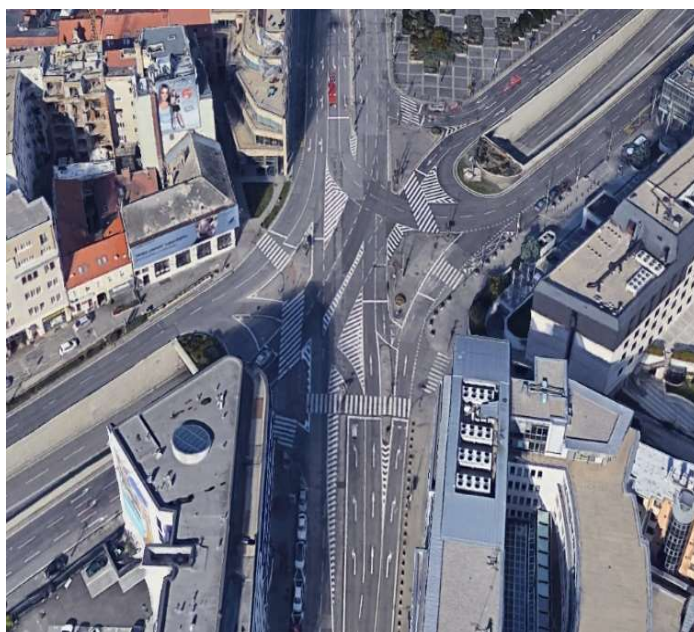
podľa ÚGD BA spočíva vo vytvorení cestičky pre cyklistov po severnej časti ulici Šancová (okruh O3) a zrealizovanie cyklopruhov na Vajnorskej a Krížnej (R14).

03 Hodžovo námestie



Obr. 56 Hodžovo námestie [53]; vlastné spracovanie

Mimoriadne zložitou a komplexnou križovatkou je Hodžovo námestie, ktorým prechádzajú štyri ulice. Súčasťou križovatky sú aj priechody pre chodcov, no pre cyklistov zatiaľ chýbajú. Chodci a cyklisti môžu použiť aj podchod pod celou križovatkou. Intenzity dopravy sú na križovatke vysoké a vedenie cyklistov v HDP môže viesť k nebezpečným situáciám. V súčasnej dobe neexistuje žiadna cyklistická infraštruktúra na Hodžovom námestí.



Obr. 57 Hodžovo námestie [52]

Intenzita dopravy:

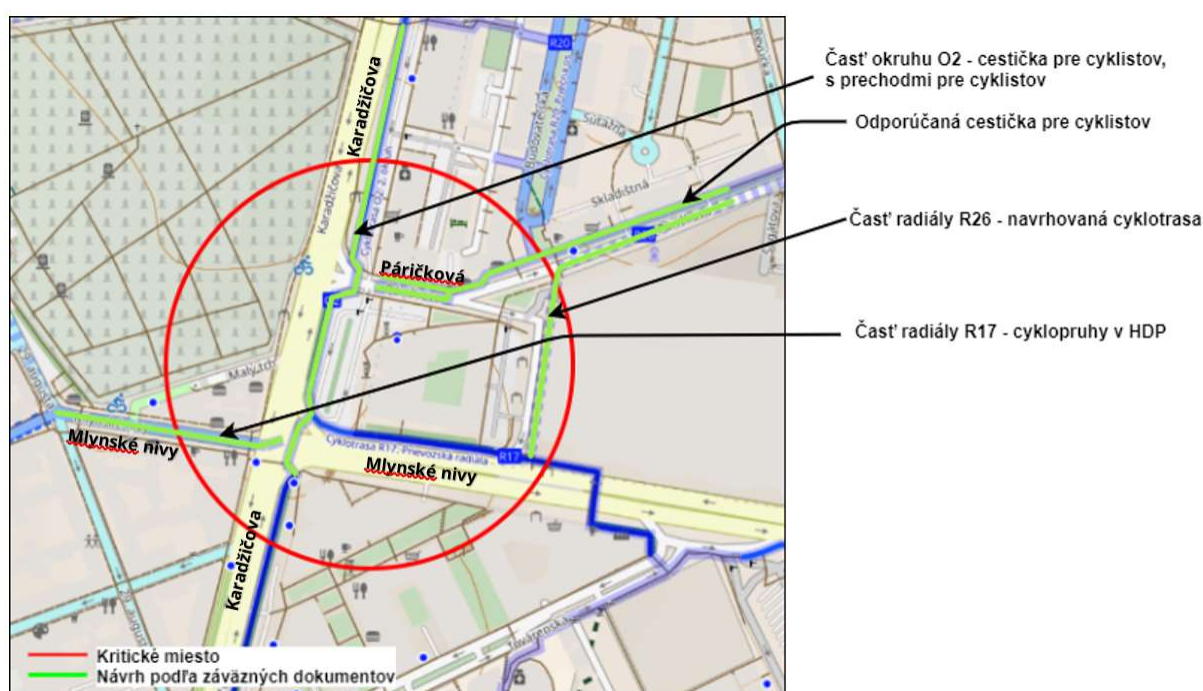
Staromestská: 15 000 voz/24hod

Štefániková: 15 000 voz/24hod

Suché mýto: do 5 000 voz/24hod

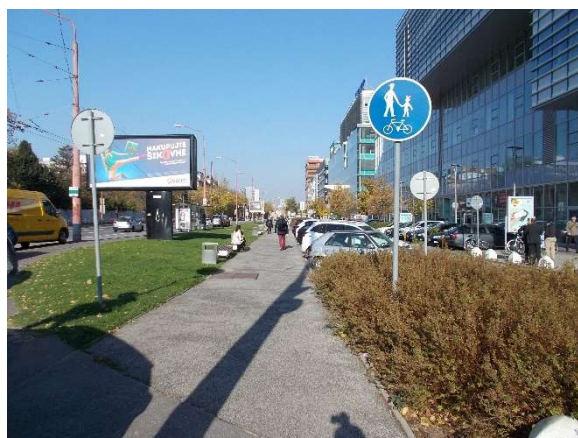
Plánované je vytvorenie cestičky pre cyklistov po severnej časti ulici Staromestská (okruh O2). V pláne je aj výstavba priechodu pre cyklistov na západnej, južnej a východnej časti križovatky. Z ulice Suché mýto na ulicu Štefániková v priamom smere a na ulicu Hodžovo námestie pri odbočení doprava sa počíta s vytvorením cyklopruhov v križovatke (radiála R12).

04 Mlynské nivy



Obr. 58 Mlynské nivy [53]; vlastné spracovanie

V súčasnosti vedie po pravej strane ulice Karadžičova v PDP spoločný chodník pre chodcov a cyklistov, napriek tomu, že po pravej aj ľavej strane od chodníku existujú samostatné chodníky pre peších. Spoločný chodník je navyše nespojitý a pred každým vstupom na priechod pre chodcov je ukončený.



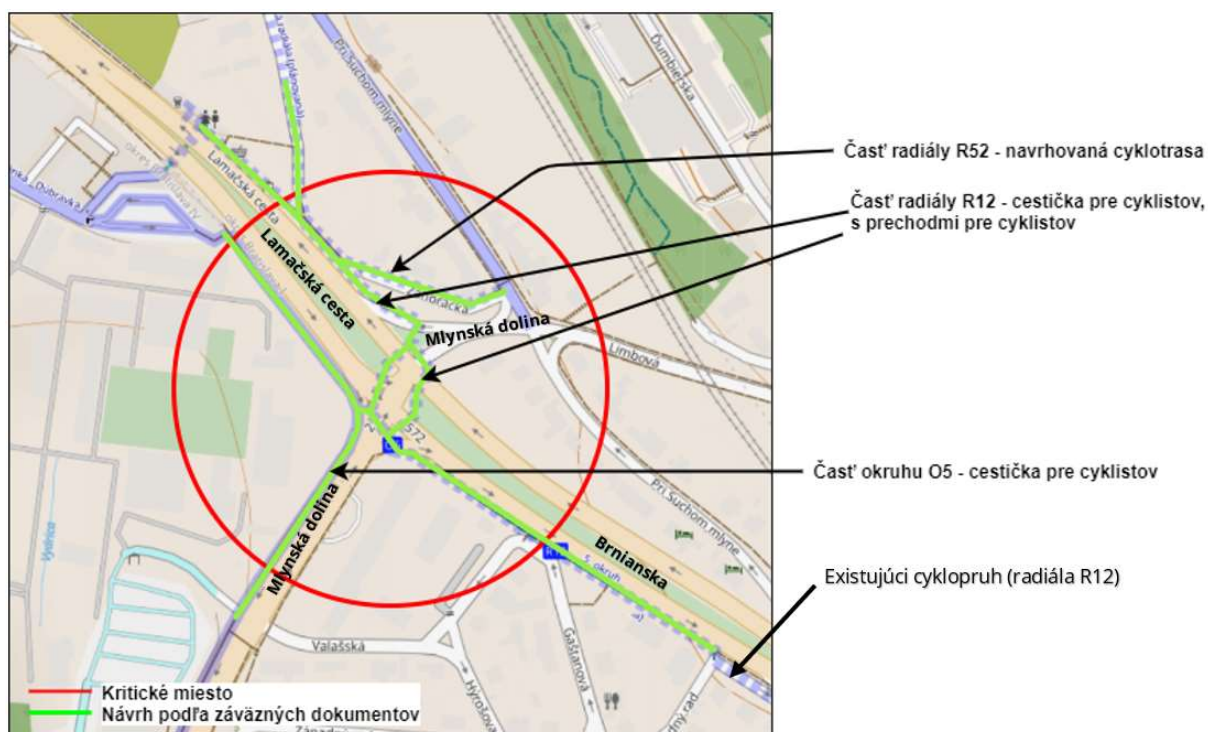
Obr. 59 Chodník na Karadžičovej [51]

Takisto absentuje na úseku priechod pre cyklistov. Nevhodné je aj umiestnenie lavičiek, ktoré vytvárajú cyklistom bariéry.

Ulica Páričková je riešená ako jednosmerná komunikácia. Na ulici momentálne prebieha výstavba fyzicky oddeleného cyklopruhu s použitím farebného asfaltu.

Lokalita Mlynské nivy počíta v budúcnosti s nahradením spoločného chodníku pre cyklistov a chodcov na ulici Karadžičova samostatnou cestičkou pre cyklistov, s priechodmi pre cyklistov (okruh O2).

05 Patrónka



Obr. 60 Patrónka [53]; vlastné spracovanie

Ulice Lamačská cesta a Brniarska sú šesťpruhové komunikácie s bus pruhmi v každom smere. V PDP vedie chodník pre chodcov, ktorého cca polovicu zaberajú zaparkované autá. Momentálne dopravné značenie neumožňuje cyklistom jazdu v bus pruhoch, ani na chodníkoch (čo núti cyklistov na úseku porušovať predpisy).

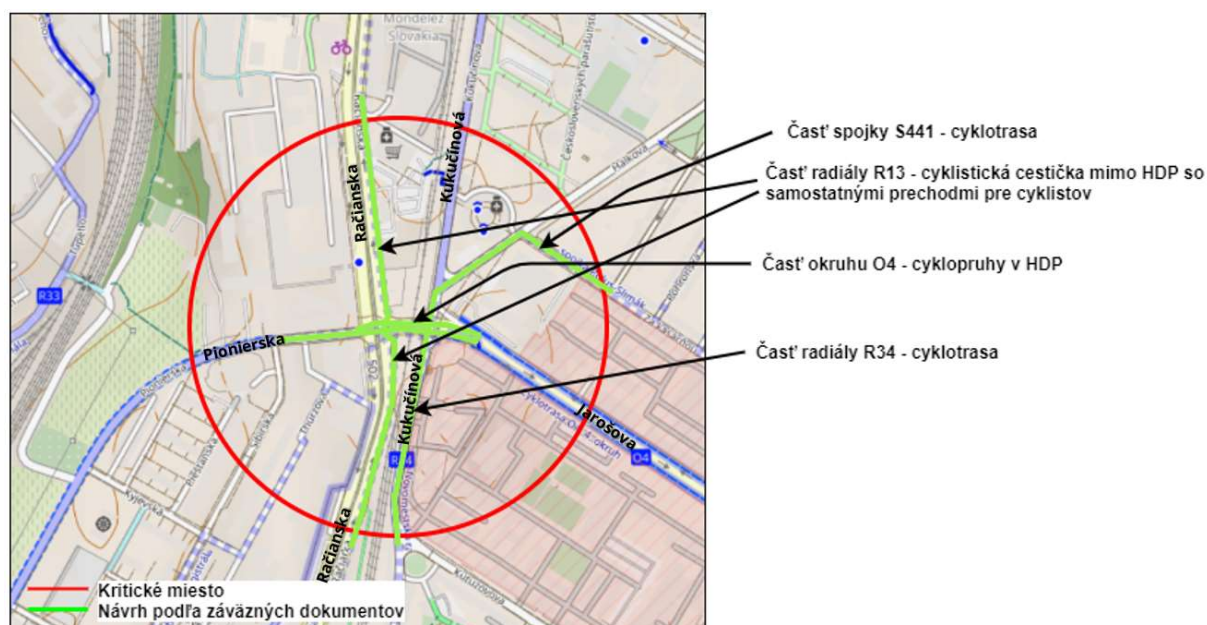


Obr. 61 Chodník na Lamačskej ceste [56]

Legislatívne je teda správna výhradne jazda v HDP, naľavo od bus pruhu. Maximálna povolená rýchlosť je 70 km/hod. Pri obiehaní autami z jednej strany a autobusmi zo strany druhej sa jedná o mimoriadne nebezpečné úseky.

Návrh podľa záväzných dokumentov počíta s vybudovaním priechodov pre cyklistov v križovatke. V severnej časti Lamačskej cesty má vzniknú cestička pre cyklistov (radiála R12). Po južnej strane Brnianskej bude povolená jazda cyklistom na chodníku a ďalej sa trasa napojí na existujúci cyklopruh (radiála R12).

06 Križovatka Jozefa Čabelku



Obr. 62 Križovatka Jozefa Čabelku [53]; vlastné spracovanie

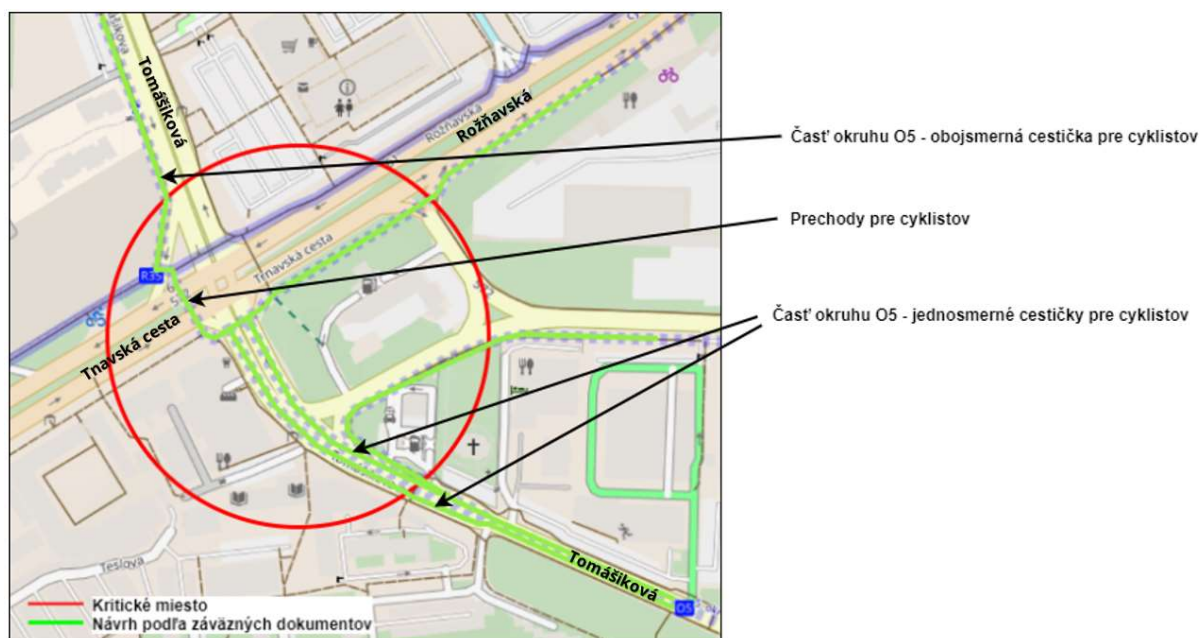
Križovatka Jozefa Čabelku nedisponuje žiadnym cyklistickým opatrením. Absentujú aj priechody pre cyklistov. Račianska ulica je navyše štvorpruhová komunikácia s intenzitou dopravy 37 000 voz/24hod, preto je vedenie cyklistov v HDP nevhodné. Na ulici Jarošova sú v súčasnosti spoločné chodníky pre cyklistov a chodcov.



Obr. 63 Križovatka J. Čabelku [52]

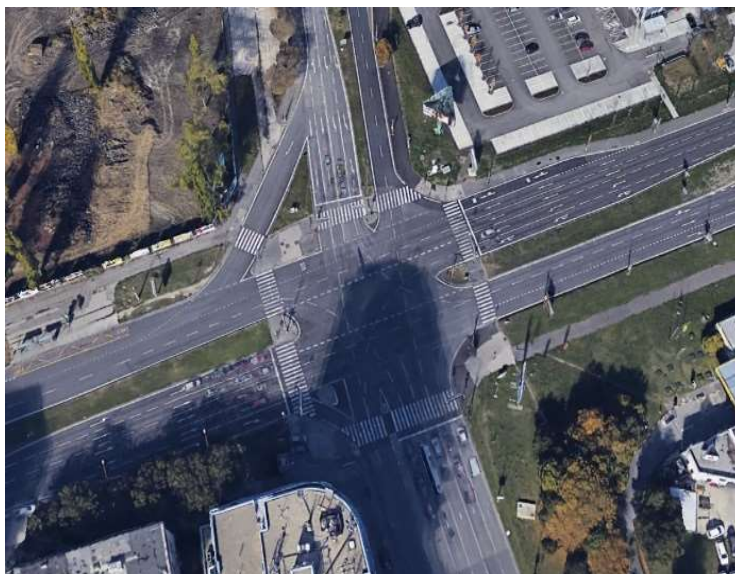
Plánované je vytvorenie cyklopruhov, alebo cyklokoridorov na ulici Kukučínová (R34). Z ulice Jarošova povedú cyklopruhy na ulicu Pionierska (O4). Na Račianskej sú v pláne priechody pre cyklistov a následné vedenie cyklistov v samostatnej cestičke pre cyklistov, prípadne na spoločnom chodníku s chodcami (R13).

07 Trnavská cesta-Tomášiková



Obr. 64 Križovatka Trnavská cesta-Tomášiková [53]; vlastné spracovanie

Trnavská cesta je šesťpruhová komunikácia, so samostatnými buspruhmi. Za križovatkou prechádza na štvorpruhovú ulicu Rožňavská. Vedenie cyklistov v HDP je teda nevhodné. Ulica Tomášiková je dvojpruhová komunikácia, ktorá v mieste križovatky neobsahuje žiadne cyklistické opatrenie.



Obr. 65 Križovatka Trnavská cesta [52]

Intenzita dopravy:

Rožňavská: 21 500 voz/24hod

Trnavská cesta: 36 500 voz/24hod

Tomášiková: 10 600 voz/24hod

Po severnej časti ulice Rožňavská a Trnavská cesta vedie chodník pre chodcov, ktorý nedisponuje dopravnou značkou umožňujúcou pohyb cyklistov po chodníku. Chodník je v zanedbanom stave, osadenie stĺpov pre osvetlenie a troleje vytvára výrazné prekážky. V budúcnosti je v pláne rekonštrukcia na chodník pre chodcov a cyklistov, prípadne rozšírenie chodníku a separácia pohybu pre pešáka cyklistov.



Obr. 66 Chodník na Rožňavskej [56]

Ďalej sa počíta s vytvorením jednosmerných cestičiek pre cyklistov na ulici Tomášiková, vytvorenie priechodov pre cyklistov na križovatke a od križovatky severným smerom vybudovanie obojsmernej cestičky pre cyklistov.

8 OPTIMALIZÁCIA EXISTUJÚCICH CYKLOTRÁS

Bolo vybraných 9 trás, ktoré nespĺňajú parametre kvalitnej cyklistickej infraštruktúry podľa TP 085. Optimalizácia týchto trás je zameraná prioritne na zvýšenie bezpečnosti všetkých účastníkov dopravy a zlepšenie komfortu jazdy pre cyklistov. Návrhy vychádzajú z intenzity motorovej dopravy z Generelu dopravy (2015) a z približnej intenzity cyklistickej dopravy podľa dostupných heatmap a cyklosčítačov. Pri technickom riešení boli zohľadnené aj šírkové parametre jednotlivých ulíc. Ako podklad boli použité ortofotomapy, dostupné z webovej stránky Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky. Jednotlivé návrhy boli spracované pomocou aplikácii QGIS a AutoCAD.



Obr. 67 Prehľadná mapa riešených trás; vlastné spracovanie

8.1 TRASA 1, ULICA BAJKALSKÁ

Momentálny stav

Intenzita motorovej dopravy: 25 000 voz/24h

Intenzita cyklistov: viď Heatmapa 1 z kap. 7.3

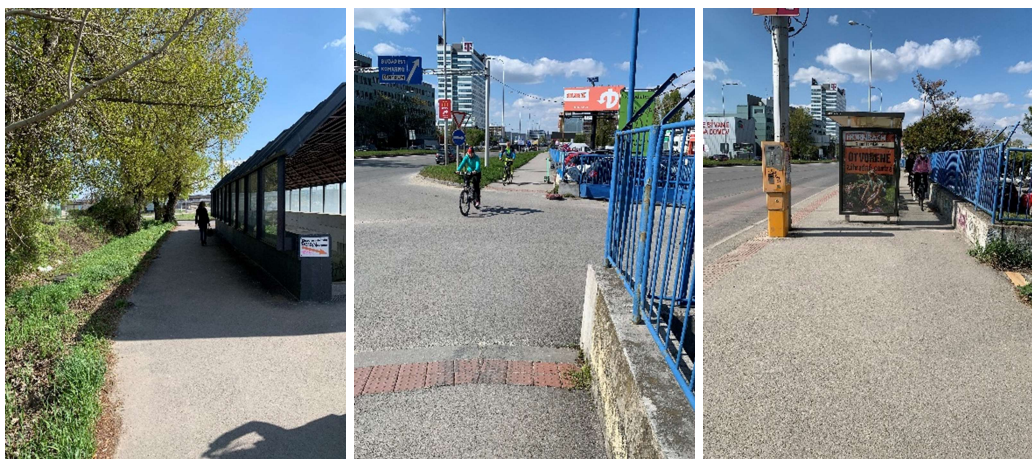
Cyklotrasa: okruh O4

Typ miestnej komunikácie: Miestna komunikácia funkčnej skupiny B, päťpruhová, smerovo rozdelená, v pridruženom priestore je zelený pás a spoločný chodník pre chodcov a cyklistov

Trasa je využívaná predovšetkým ako tranzitný úsek pre cyklistov napájajúcich sa na Eurovelo 6, ktoré vedie po dunajskej hrádzi. Cyklisti sú vedení po spoločnom chodníku s chodcami. Chodník je široký 3 m, kryt chodníku je v dobrom technickom stave. Kritické miesto je predovšetkým v priestore zastávky MHD, kde podľa značky má cyklista zísť z bicykla, no v praxi cyklisti prechádzajú za zastávkou vo veľmi stiesnenom priestore. Priestor zastávky je zároveň miestom východu chodcov z podchodu, čo zvyšuje hustotu chodcov a pravdepodobnosť kolízie s cyklistami.

Na úseku 2 (modrá) a 3 (fialová) sú viaceré vjazdy do priemyselného areálu. Chodník je pred vjazdmi znížený do úrovne komunikácie.

Na obr. a je priestor vedľa východu z podchodu. Na obr. b je miesto vjazdu do priemyselného areálu a na obr. c je úzky priestor za zastávkou MHD.

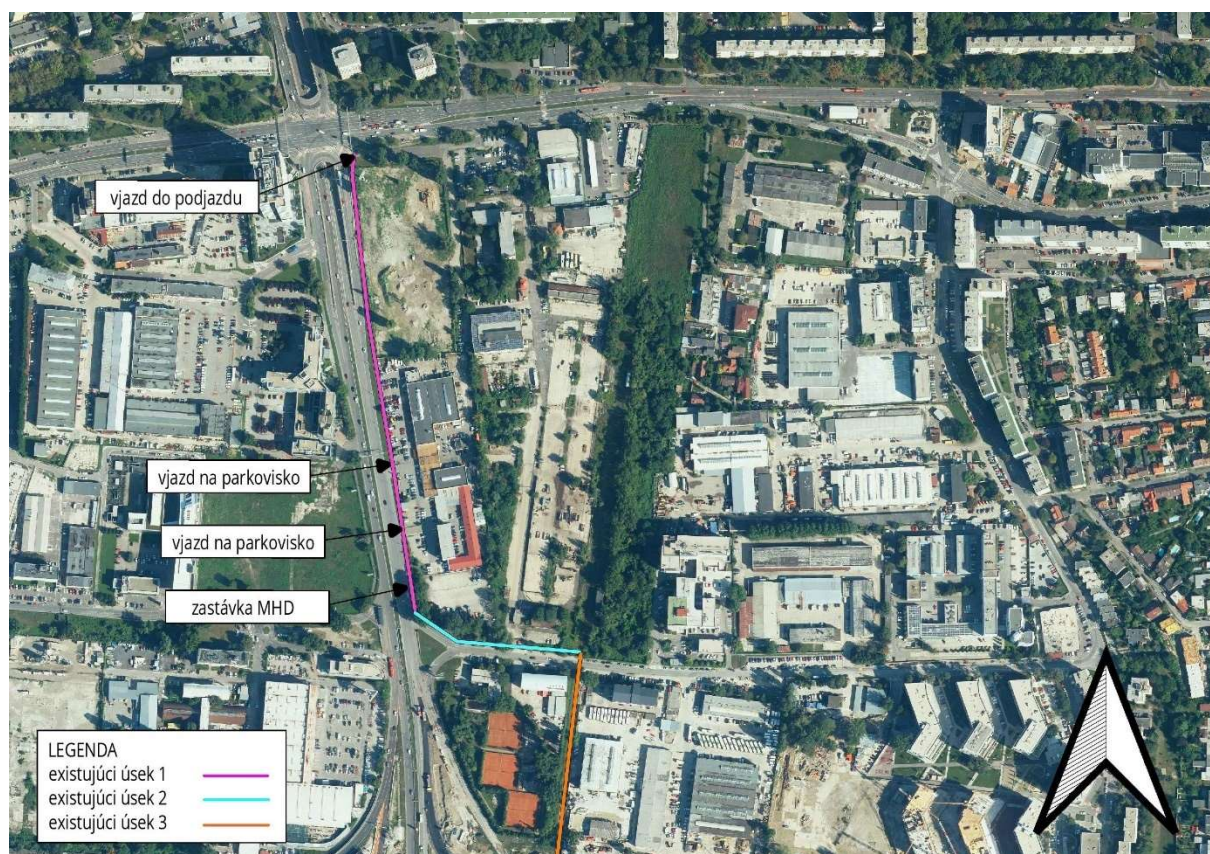


Obr. 68 a, Obr. 69 b, Obr. 70 c; foto: autor

Na obr. d je vjazd do priemyselného areálu, opatrený vodorovným značením priechodu pre chodcov, pred vjazdom je dopravná značka „zíd z bicykla“. Na obr. e je nesprávne umiestnený primknutý priechod pre cyklistov s priechodom pre chodcov.



Obr. 71 d, Obr. 72 e; foto: autor

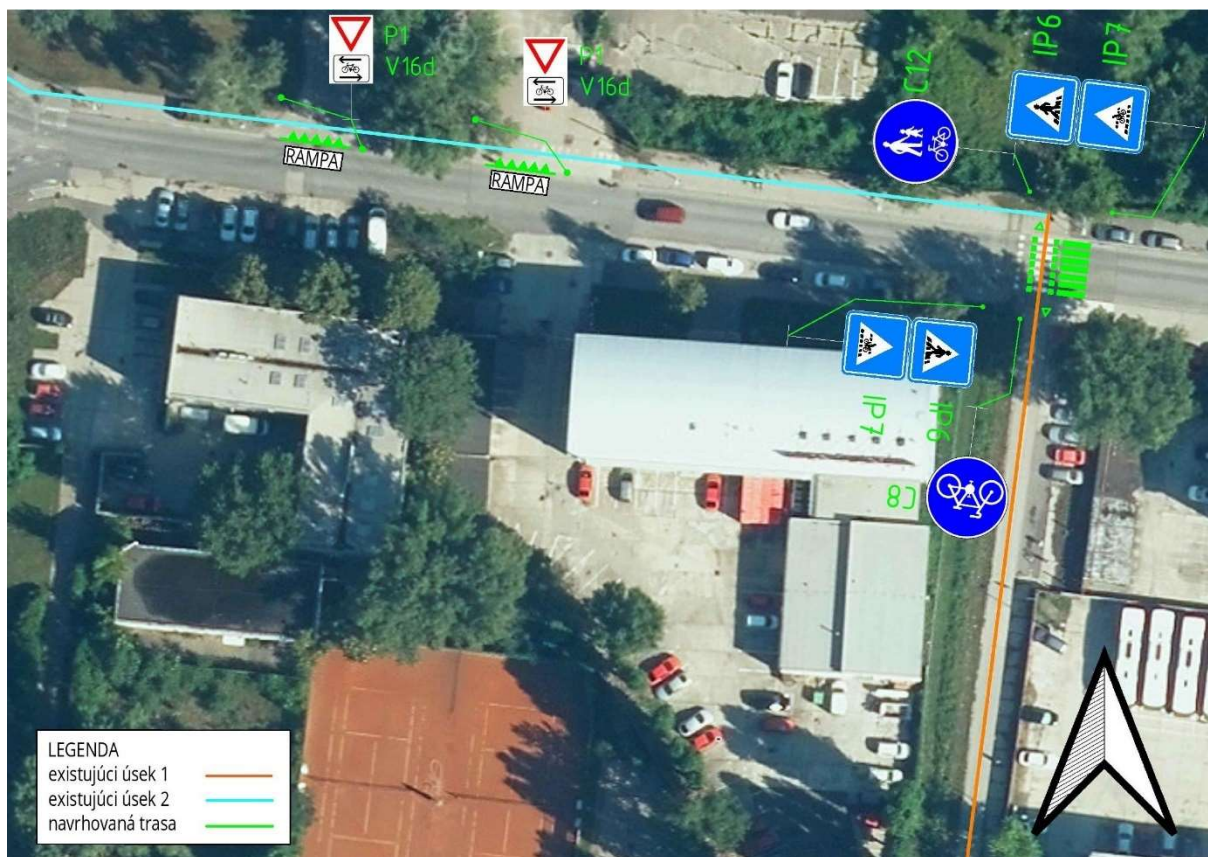


Obr. 73 Trasa 1 – momentálny stav; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy, varianta 1

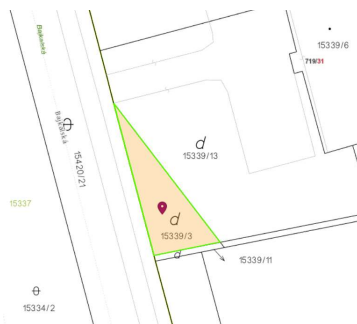
Návrh úseku 1 spočíva v posunutí priechodu pre chodcov a priechodu pre cyklistov tak, aby obojsmerná cyklistická cestička (úsek 1) priamo nadväzovala na priechod pre cyklistov. Priechody sa doplnia dopravnými značkami.

Na úseku 2 (modrá) sú dva vjazdy do areálu, ktoré budú v jednej výškovej úrovni so spoločným chodníkom pre cyklistov a chodcov. Zároveň sa zúži šírka vjazdov. Automobily vchádzajúce do areálu budú prechádzať do vjazdu cez rampu podľa kapitoly 8.4 v TP 085.

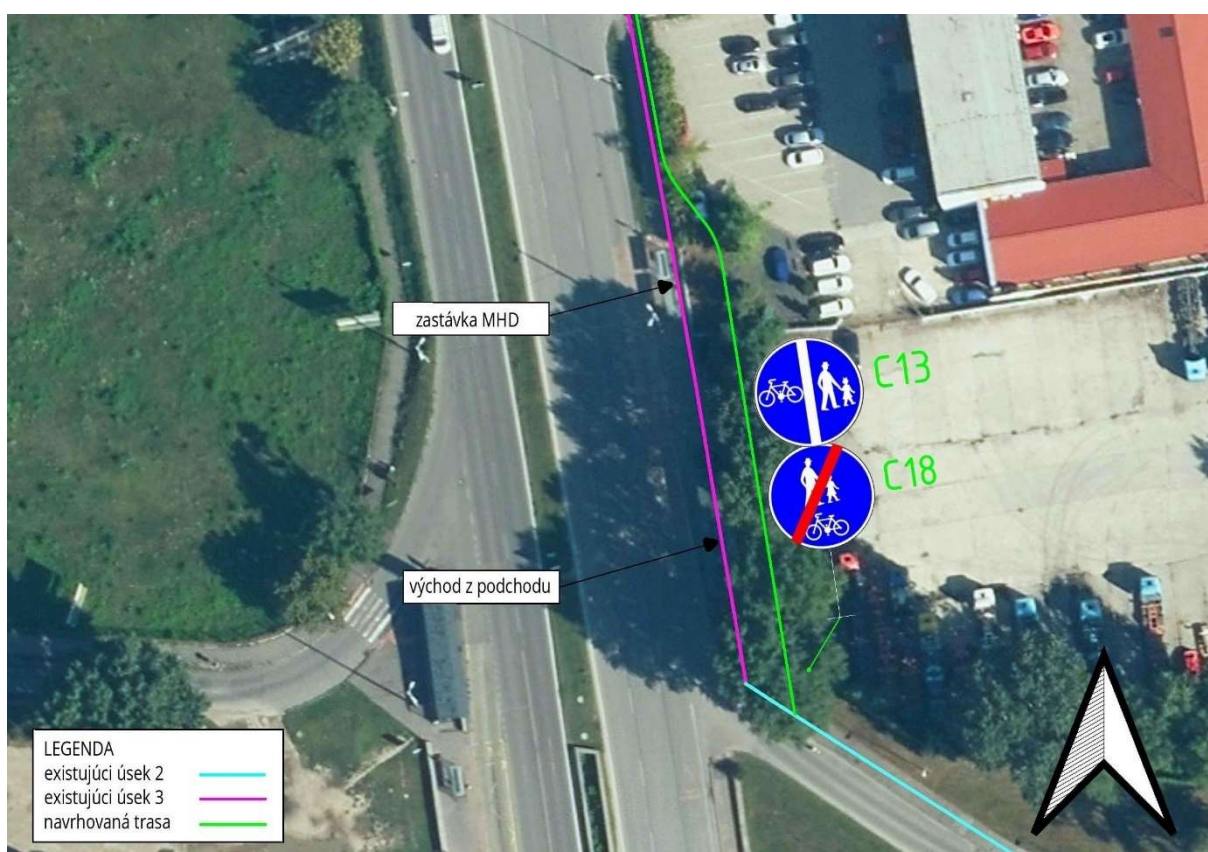


Obr. 74 Trasa 1 (úsek 1 a 2) – návrh; vlastné spracovanie

Na konci úseku 2 sa spoločný chodník rozdelí na oddelený chodník pre chodcov a cyklistov. Oddelenie chodníkov sa prevedie pomocou špeciálneho varovného pásu šírky 0,5 m. Cyklistický pás bude šírky 2,0 m a chodník šírky 1,5 m. Pred realizáciu bude nutné získať do vlastníctva mesta parcelu za zastávkou od súkromného majiteľa. Bez zrušenia zastávky MHD nie je iná bezpečná varianta.

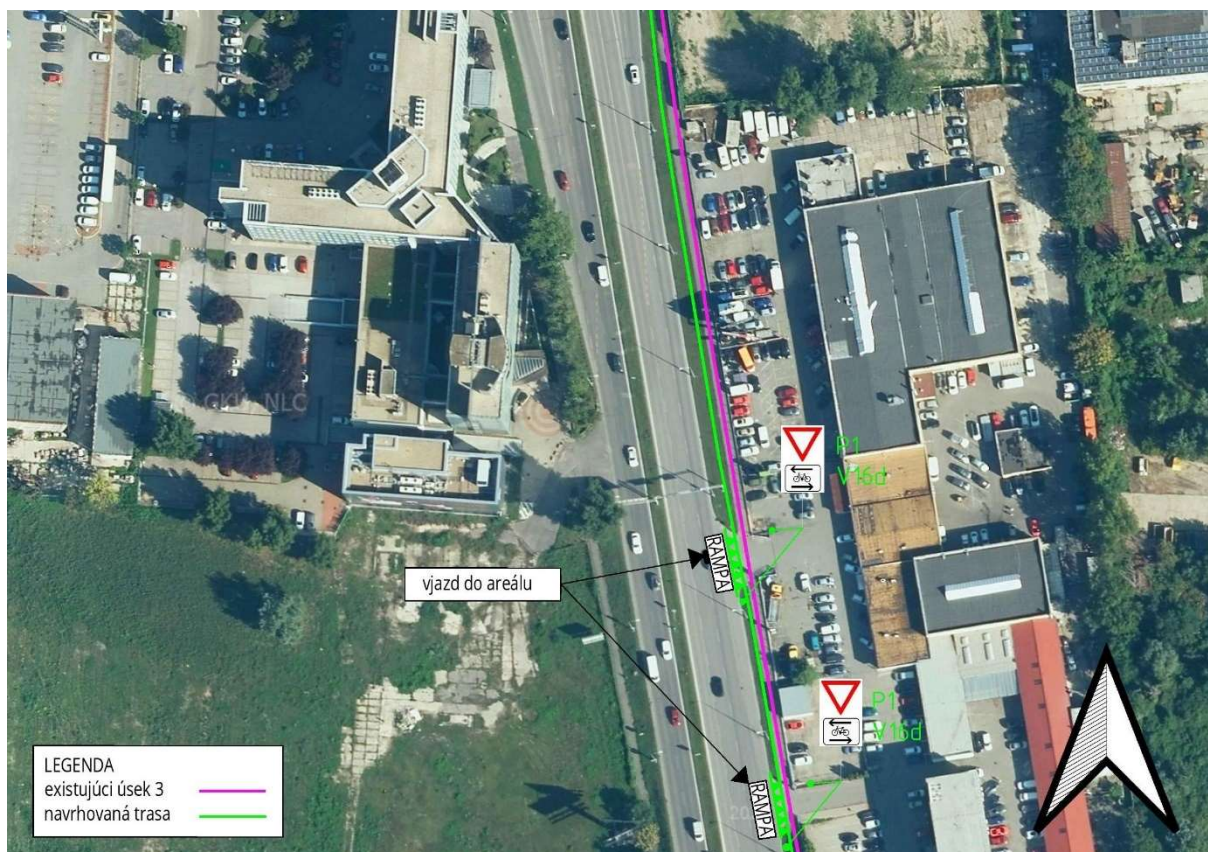


Obr. 75 Potrebná parcela k realizácii [47]



Obr. 76 Trasa 1 (úsek 3) - návrh; vlastné spracovanie

Celý úsek 3 bude realizovaný pomocou oddeleného chodníku pre cyklistov a chodcov. Bude potrebné premiestnenie osvetlenia do stredného deliaceho pásu. Vytvorí sa tak priestor od obrubníku po oploenie, pre 5 m široký chodník. Vjazdy budú vo výškovej úrovni chodníkov, s rampou a v mieste cyklistického pásu budú podfarbené.



Obr. 77 Trasa 1 (úsek 3) - návrh; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy, varianta 2

Táto varianta je menej pravdepodobná, nakoľko navrhovaná trasa prechádza areálom v súkromnom vlastníctve. Komunikácia je však prejazdná (obr. a), no areál je otvorený len v určitých hodinách (obr. b). Cyklotrasa by musela byť riešená formou vecného bremena, alebo odkúpením komunikácie mestom. Cyklotrasa by viedla formou dvojpruhovej cyklistickej cestičky.



Obr. 78 a, Obr. 79 b [56]



Obr. 80 Trasa 1, varianta 2 - návrh; vlastné spracovanie

Zhodnotenie

Pri variante 1 je potrebné vykúpenie parcely za zastávkou MHD. Ak by nebol výkup možný, riešením je aj otočenie zastávky o 180 stupňov, čím by sa vytvoril väčší priestor medzi zastávkou a plotom. Avšak po otočení zastávky by stále nebol možný oddelený pohyb chodcov a cyklistov a mohlo by naďalej dochádzať ku kolíziám. Varianta 2 je z hľadiska uskutočniteľnosti ešte náročnejšia, keďže si vyžaduje rozsiahlejší výkup pozemkov a väčšie technické zásahy. Varianta 1 sa preto zdá byť výhodnejšia.

8.2 TRASA 2, ULICA KOŠICKÁ

Momentálny stav

Intenzita motorovej dopravy: 17 500 voz/24h

Intenzita cyklistov: viď Heatmapa 1 z kap. 7.3

Cyklotrasa: okruh O3

Typ miestnej komunikácie: Miestna komunikácia funkčnej skupiny B, dvojpruhová, smerovo rozdelená, s parkovacími a cyklistickými pruhmi v hlavnom dopravnom priestore, a s chodníkmi v pridruženom dopravnom priestore

Cyklotrasa je vedená momentálne ako cyklopruh. V mieste zastávky MHD vedie cyklopruh v HDP cez záliv pre autobusy. Priechod pre cyklistov je primknutý k priechodu pre chodcov, ktorý nie je dostatočne odsadený od križovatky. Ďalej je cyklopruh vedený zľava od zaparkovaných automobilov. V opačnom smere je cyklopruh takisto vedený zľava od pozdĺžne zaparkovaných áut.

Na Obr. a, b je cyklopruh vedený zľava od zaparkovaných áut. Na obr. c je cyklopruh prechádzajúci zálivom zastávky.



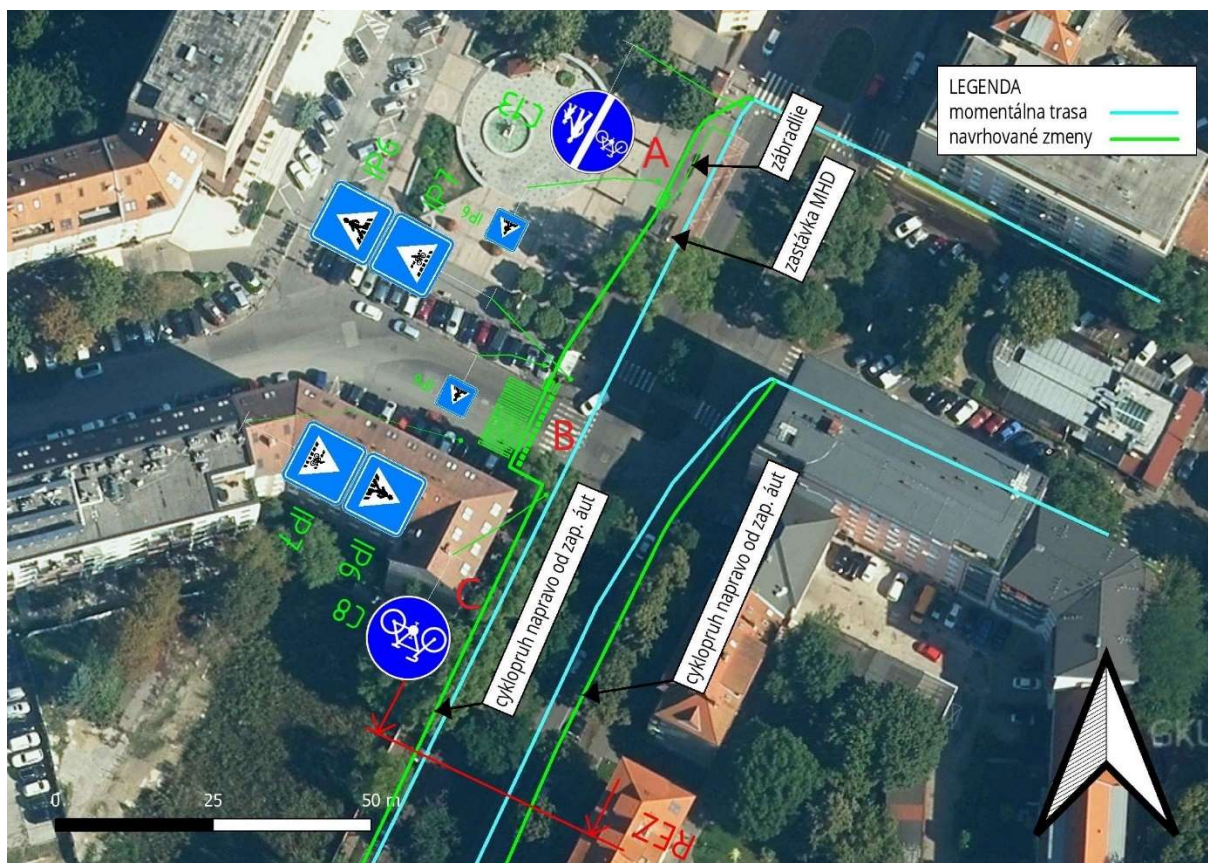
Obr. 81 a, Obr. 82 b, Obr. 83 c; foto: autor



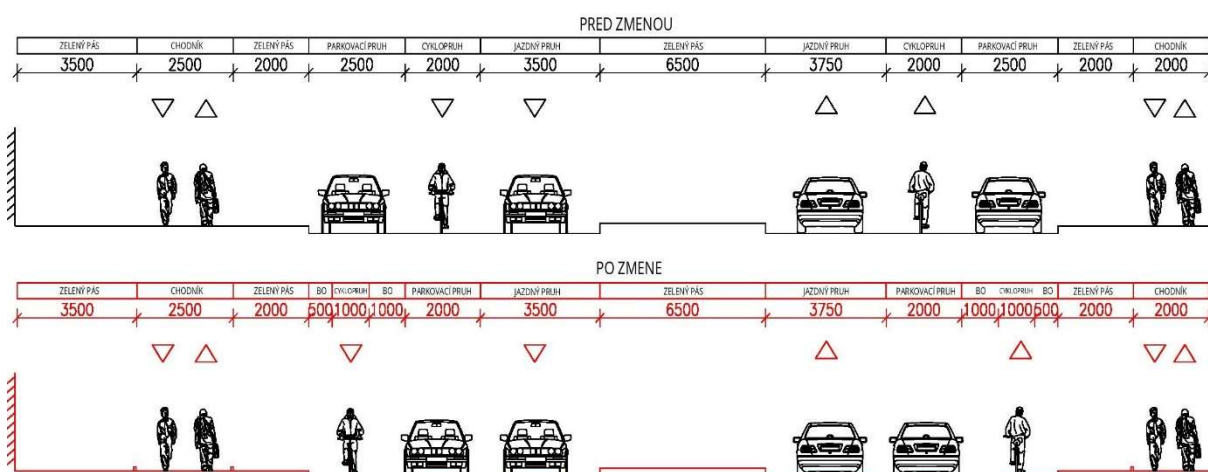
Obr. 84 Trasa 2 - momentálny stav; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy

Návrh počíta s bezpečnejším riešením prejazdu cez zastávku MHD, prostredníctvom oddeleného chodníku pre chodcov a cyklistov. Cyklisti budú od chodcov oddelení varovným pásom z oboch strán šírky 0,5 m. Cyklistický pás bude šírky 1,0 m. Bude viesť poza zastávku a od nástupnej plochy bude navyše oddelený zábradlím. Na zastávku sa chodci dostanú priechodom pre chodcov, osadeným vedľa prístrešku (viď. A). V mieste stykovej križovatky bude primknutý priechod pre cyklistov k priechodu pre chodcov (viď. B). Priechody budú posunuté ďalej od križovatky. Kvôli tejto zmene bude nutné odstrániť 3 parkovacie miesta na oboch stranách. Za priechodom povedie cyklistický pruh napravo od pozdĺžne zaparkovaných áut (viď. C), s obrubníkovým oddelením. Zaparkované auta tak tvoria cyklistom fyzickú ochranu od premávky. Medzi cyklopruhom a zaparkovanými autami bude bezpečnostný odstup šírky 1,0 m.



Obr. 85 Trasa 2 - návrh; vlastné spracovanie



Obr. 86 Rez trasou 2; vlastné spracovanie

8.3 TRASA 3, AMERICKÉ NÁM

Momentálny stav

Intenzita motorovej dopravy: 7 500 voz/24h

Intenzita cyklistov: viď Heatmapa 2 z kap. 7.3

Cyklotrasa: radiála R14

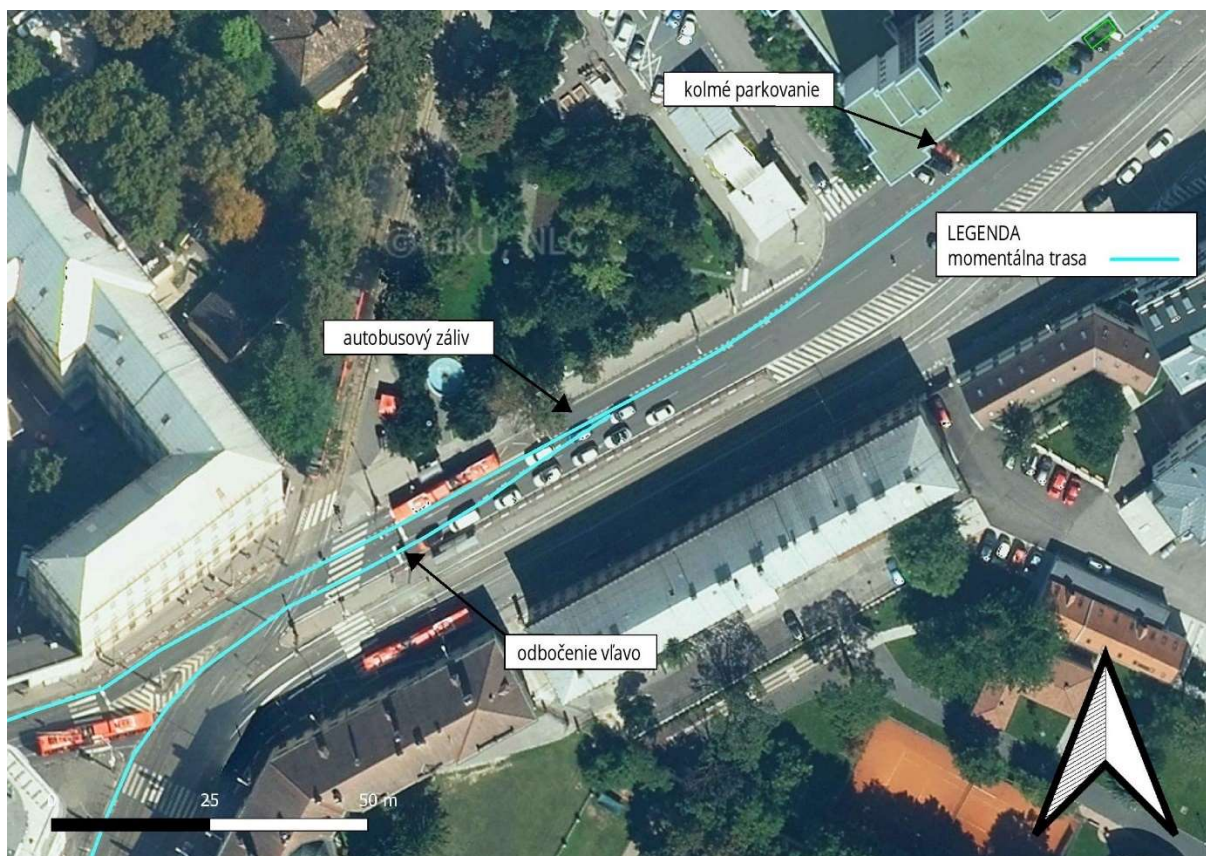
Typ miestnej komunikácie: Miestna komunikácia funkčnej skupiny B, štvorpruhová, s autobusovým pruhom, s električkovým pásom, a s chodníkmi v pridruženom dopravnom priestore

Úsekom vedie cyklokoridor s piktogramom. Jedná sa o križovatku s tromi pruhmi s odbočovacím pruhom vľavo. Na začiatku úseku je kolíznym miestom priestor za kolmo parkujúcimi autami, ktoré pri vyparkovaní nevidia na prichádzajúcich cyklistov. Následkom môže byť prudký manéver cyklistu do jazdného pruhu. Ďalším miestom je autobusový záliv, kedy sa cyklista prechádzajúci križovatkou rovno dostáva medzi autobus (z pravej strany) a automobily (z ľavej strany). Pre cyklistov je kritické aj odbočenie vľavo na križovatke, pri ktorom sa musí cyklista preradiť o jeden jazdný pruh doľava. Riskantný je aj samotný prejazd križovatkou, keď sa pri odbočení vľavo môže cyklistovi dostať koleso do električkovej koľajnice.

Na obr. a je cyklokoridor vedľa kolmého parkovania. Na obr. b je priestor pred križovatkou a piktogram navádzajúci cyklistu k preradeniu do ľavého odbočovacieho pruhu. Na obr. c je ľavé odbočenie križovatkou.



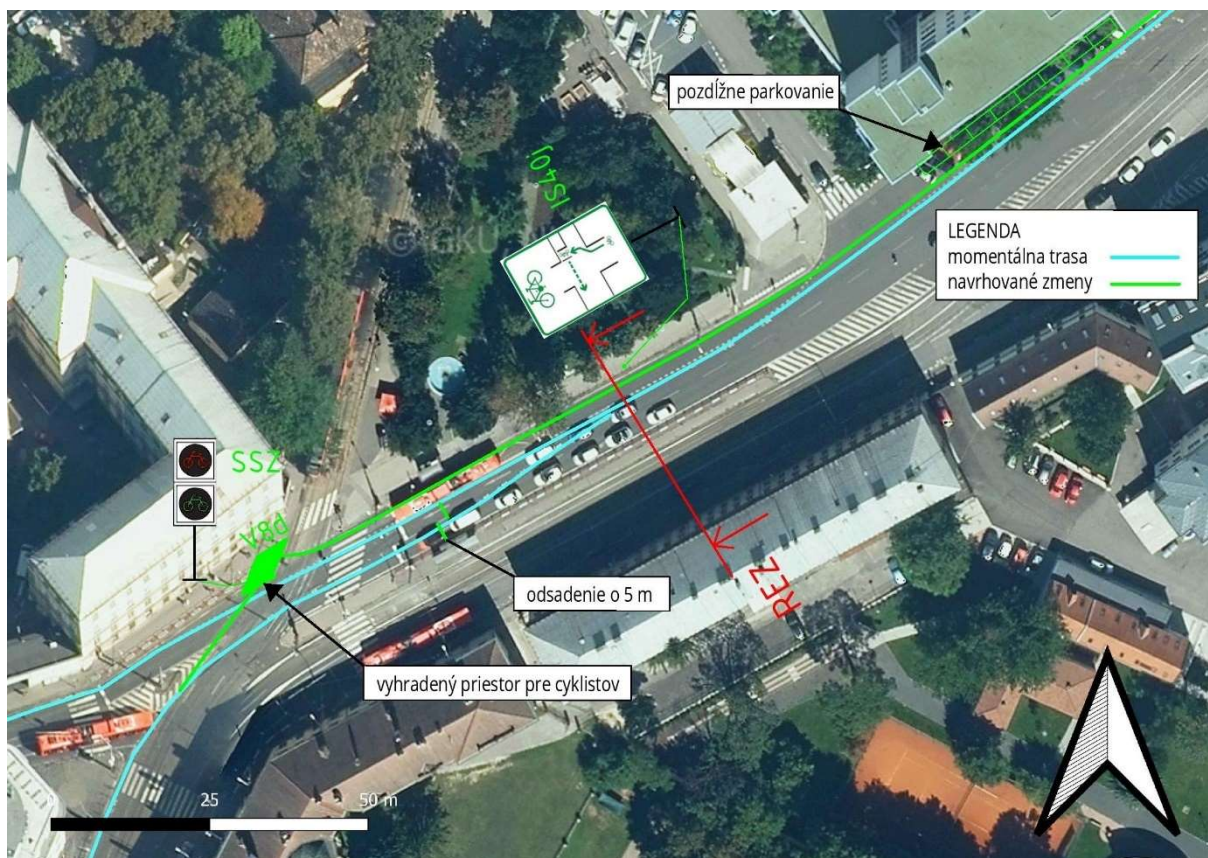
Obr. 87 a [51], Obr. 88 b, Obr. 89 c; foto: autor



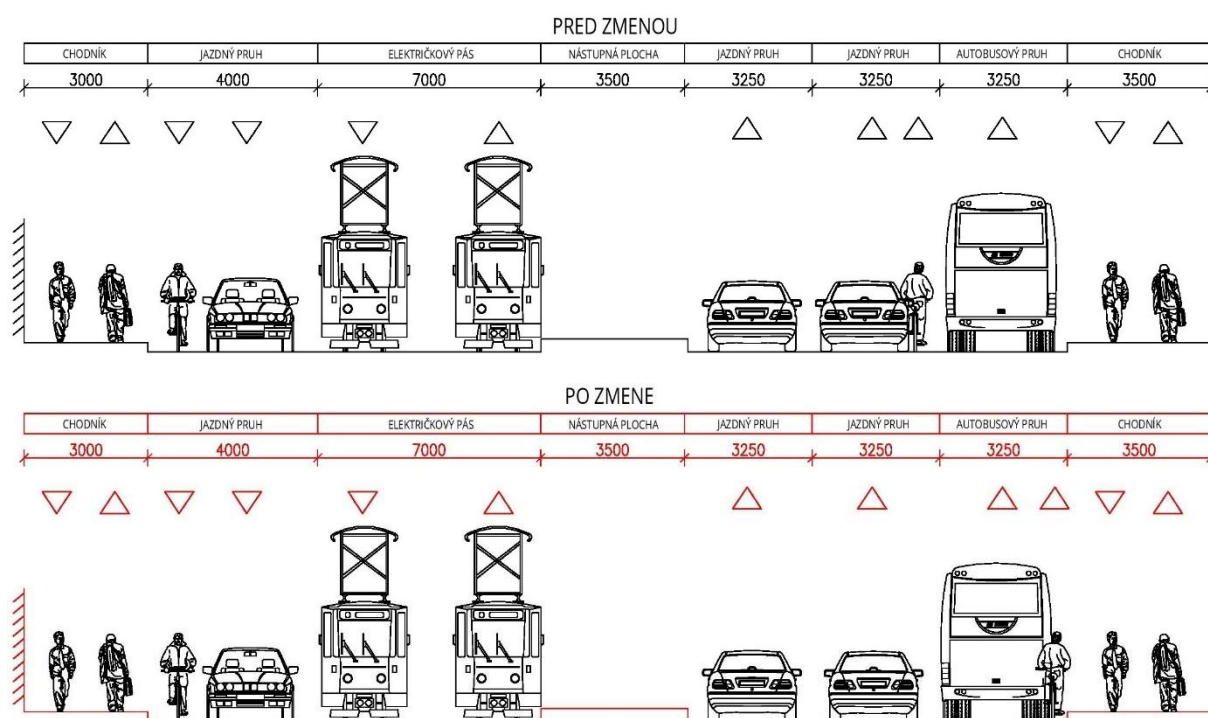
Obr. 90 Trasa 3 - momentálny stav; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy

Kolmé parkovanie bude zmenené na parkovanie pozdĺžne, čím sa zaistí vyššia bezpečnosť pre cyklistov. Počet parkovacích miest sa tým zredukuje približne o polovicu. Namiesto cyklokoridoru vznikne cyklopruh šírky 1,25 m, chránený od pozdĺžne zaparkovaných áut odstupom 0,75 m. Prejazd autobusovým zálivom bude vedený cez zastávku. Automobilom čakajúcim pred svetelnou križovatkou bude zmenený spôsob radenia pred križovatkou odsadením o 5 m, aby mal autobus možnosť prioritného zaradenia do jazdného pruhu. Cyklisti odbočujúci vľavo, budú odbočovať nepriamym spôsobom. Ide o manéver, pri ktorom namiesto odbočenia doľava, odbočia mierne vpravo do priestoru na to vyhradeného (V8d).



Obr. 91 Trasa 3 - návrh ; vlastné spracovanie



Obr. 92 Rez trasou 3; vlastné spracovanie

8.4 TRASA 4, ŠAFÁRIKOVO NÁM.

Momentálny stav

Intenzita motorovej dopravy: 10 000 voz/24h

Intenzita cyklistov podľa cyklosčítača: 500 cyklistov/24h

Cyklotrasa: radiála R18

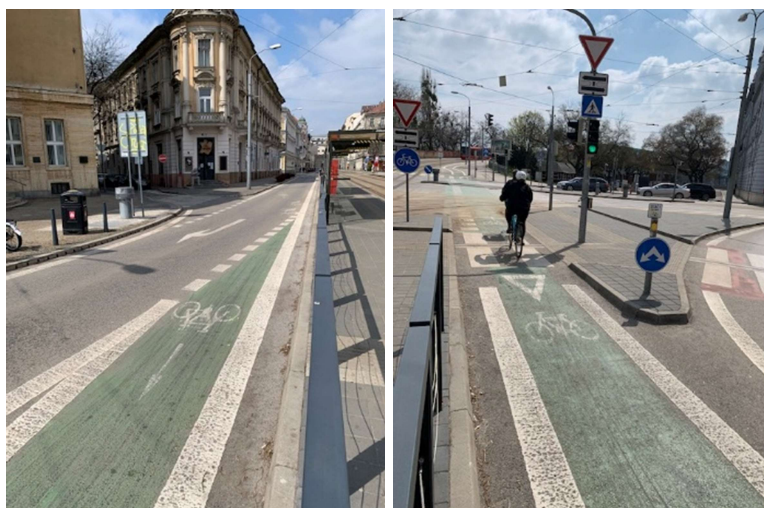
Typ miestnej komunikácie: Miestna komunikácia funkčnej skupiny B, jednopruhovú, s električkovým pásom, a s chodníkmi v pridruženom dopravnom priestore

Hlavný dopravný priestor je tvorený jednosmerným jazdným pruhom a dvomi koľajami. V jazdnom pruhu je cyklopruh, ktorý sa na začiatku vyznačeného úseku mení na cyklokoridor. Cyklisti sa tak pohybujú po piktograme v jazdnom pruhu, vymedzenom obrubníkom na jednej strane a obrubníkom so zábradlím na druhej strane. Priestor je stiesnený, bez možnosti bezpečného obiehanie cyklistu automobilom. Jazdný pruh je pre automobily vyznačený ako odbočovací vpravo. Cyklisti môžu ísť aj rovno, k čomu ich navedie cyklopiktogram. Pri manévri však musia prejsť cez celý jazdný pruh a zaradiť sa do vyznačeného cyklopruhu pred križovatkou. Cyklotrasa ďalej vedie rovno cez križovátku, za ktorou sa napojí na cyklopruh, vedený po celej dĺžke Starého mostu.

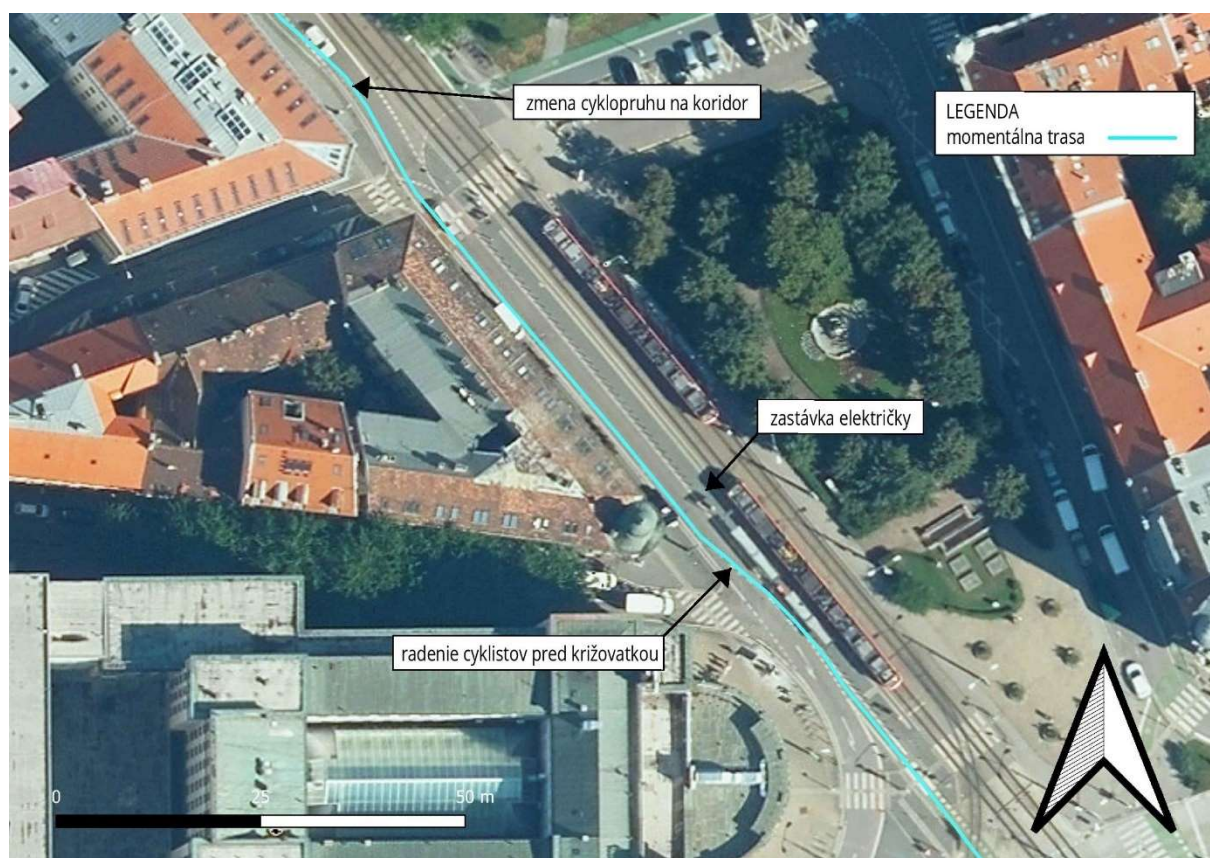
Na obr. a je koniec cyklopruhu a prechod na cyklokoridor. Z obr. b je zreteľné, že jazdný pruh je príliš úzky na obiehanie cyklistu automobilom. Na obr. c je radenie cyklistov idúcich rovno. Na obr. d je prejazd križovatkou z pohľadu cyklistu.



Obr. 93 a, Obr. 94 b [56]



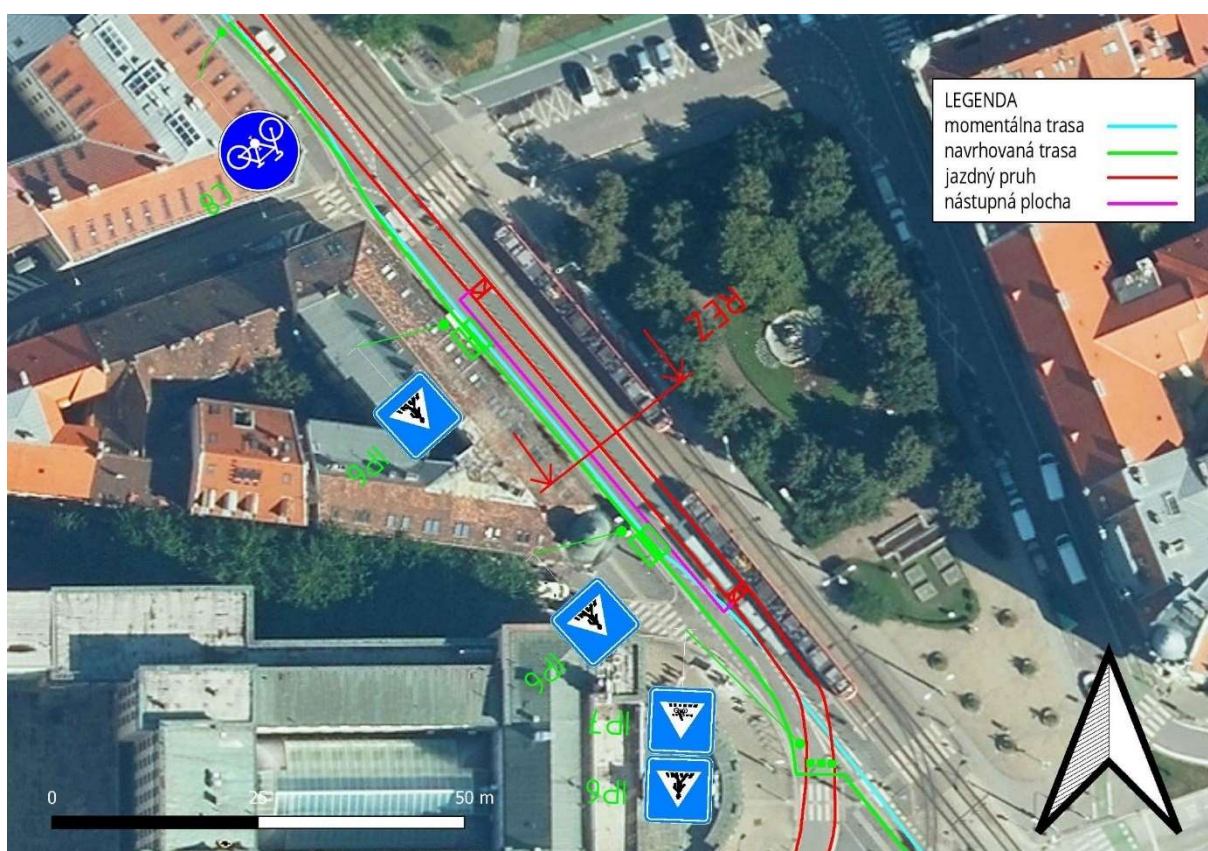
Obr. 95 c, Obr. 96 d; foto: autor



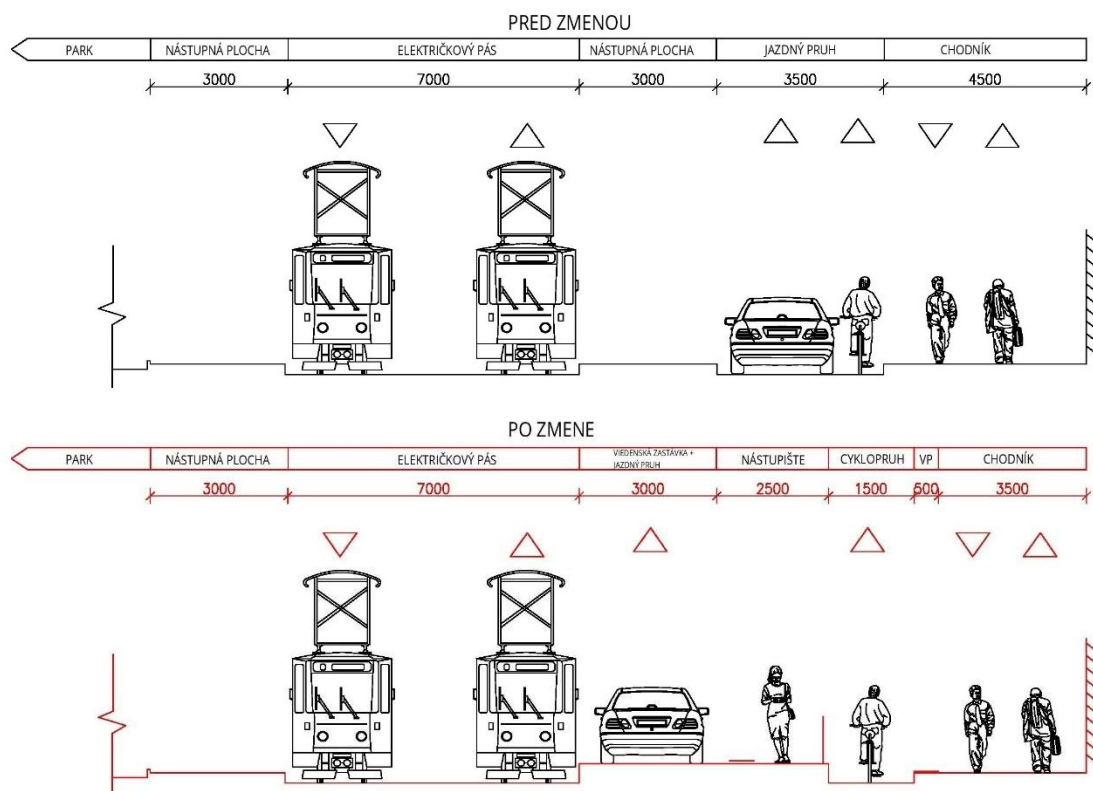
Obr. 97 Trasa 4 - momentálny stav; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy

Zmena spočíva v realizácii zastávky „viedenského typu“. Cestujúci do električky z nástupišta nastúpia cez vozovku zvýšenú na úroveň nástupišta. Jazdný pruh bude v mieste nastupovania do električky zvýšený pomocou rampy. Jednopruhová cyklistická cestička, š. 1,5 m označená zvislou značkou C8 povedie za zastávkou v nižšej výškovej úrovni než chodník a nástupište. Chodci na nástupište prejdú cez priechod pre chodcov (so zvislým označením IP6), križujúci cyklistickú cestičku. Cez križovatku smerom na Starý most cyklisti prejdú primknutým priechodom pre cyklistov.



Obr. 98 Trasa 4 - návrh; vlastné spracovanie



Obr. 99 Rez trasou 4; vlastné spracovanie

8.5 TRASA 5, UL. RADLINSKÉHO

Momentálny stav

Intenzita motorovej dopravy: 3 000 voz/24h

Intenzita cyklistov: viď Heatmapa 2 z kap. 7.3

Cyklotrasa: radiála R13

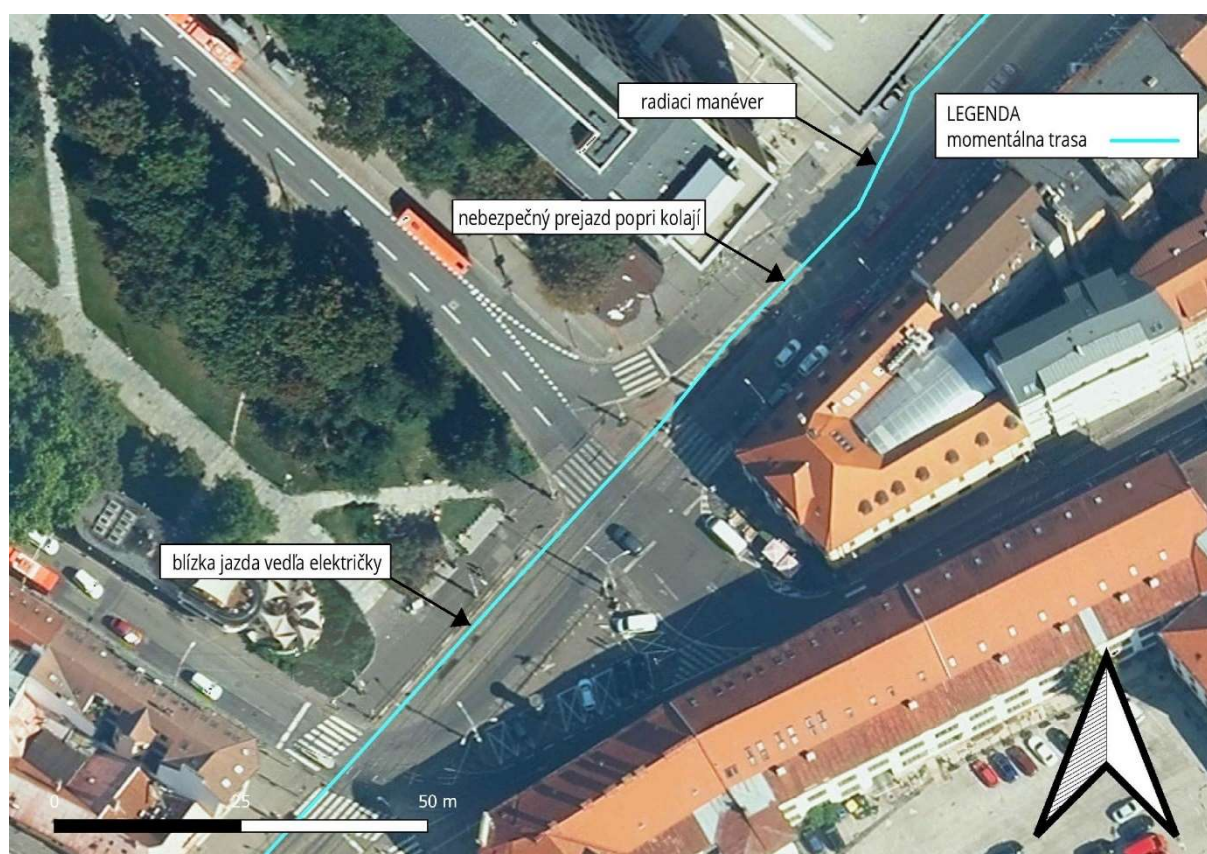
Typ miestnej komunikácie: Miestna komunikácia funkčnej skupiny B, dvojpruhová, s električkovým pásom, s parkovacím pruhom a pásom v hlavnom dopravnom priestore, a s chodníkmi v pridruženom dopravnom priestore

Úsek je po celej dĺžke vedený ako cyklokoridor. Ide o komunikáciu s 2 jazdnými pruhmi a s 2 pruhmi pre električky. Po oboch stranách sú chodníky pre chodcov a parkovacie státie. Cyklisti prechádzajúci rovno smer Obchodná ulica sa musia zaradiť cez celý jazdný pruh k električkovej koľaji a pokračovať vedľa pravej

koľajnice až po ulicu Obchodná. Priestor medzi obrubníkom a koľajnicou je mimoriadne úzky a v prípade obiehania električkou aj veľmi nebezpečný.



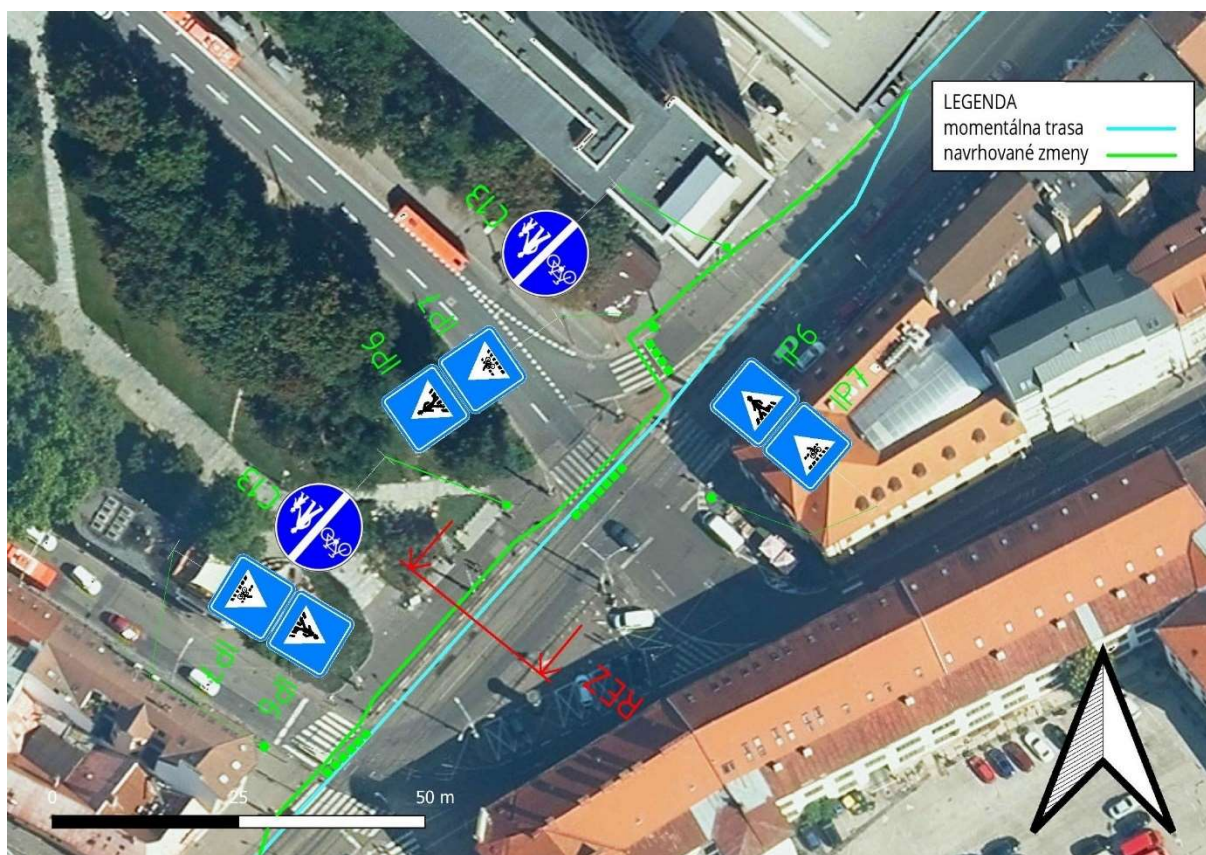
**Obr. 100 a – radenie, Obr. 101 b – úzky priestor, Obr. 102 c – úzky priestor;
foto: autor**



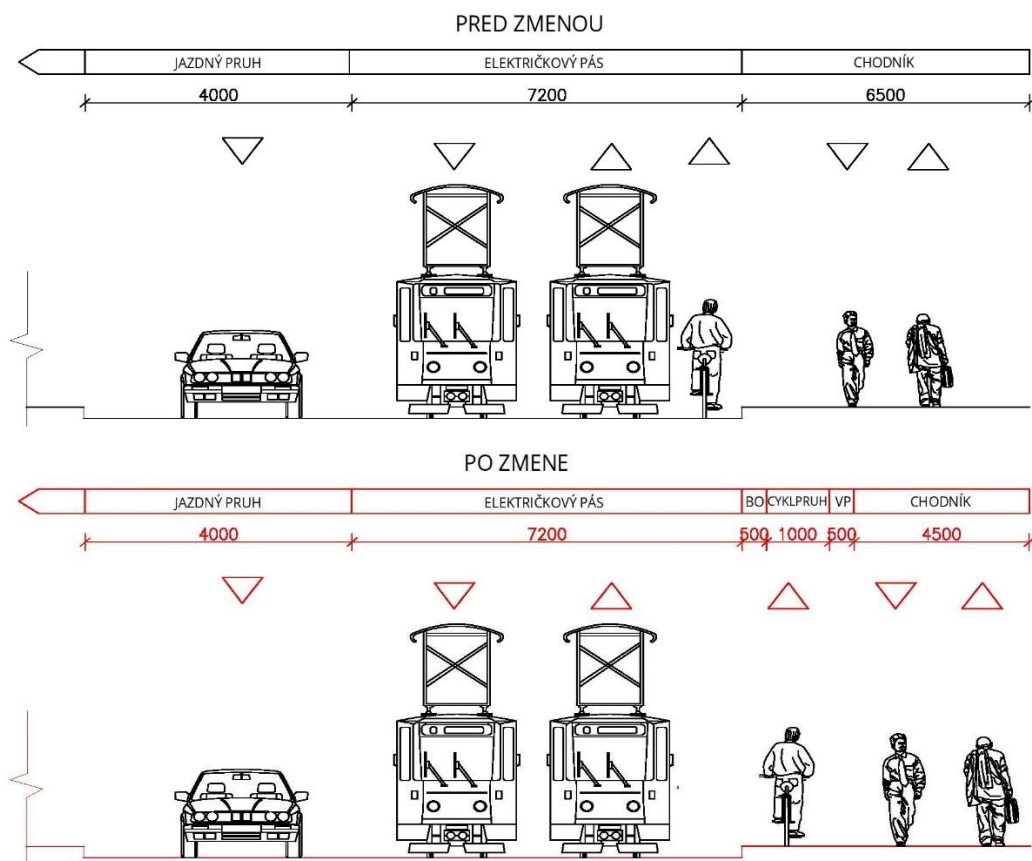
Obr. 103 Trasa 5 - momentálny stav; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy

Namiesto nebezpečného prejazdu popri električkovej trati, sa cyklista napojí z cyklokoridoru na oddelený chodník pre chodcov a cyklistov, s vyhradeným cyklopruhom. K priechodom pre chodcov sa primknú priechody pre cyklistov. Po druhom priechode bude cyklopruh š. 1,0 m pokračovať stále ako oddelený chodník pre chodcov a cyklistov, oddelený varovným pásom, š. 0,5 m. Na konci úseku, po poslednom priechode, začína pešia zóna, v ktorej má momentálne cyklista vyhradený cyklokoridor, na ktorý sa cyklisti po priechode napoja.



Obr. 104 Trasa 5 - návrh; vlastné spracovanie



Obr. 105 Rez trasou 5; vlastné spracovanie

8.6 TRASA 6, UL. RADLINSKÉHO

Momentálny stav

Intenzita motorovej dopravy: 3 000 voz/24h

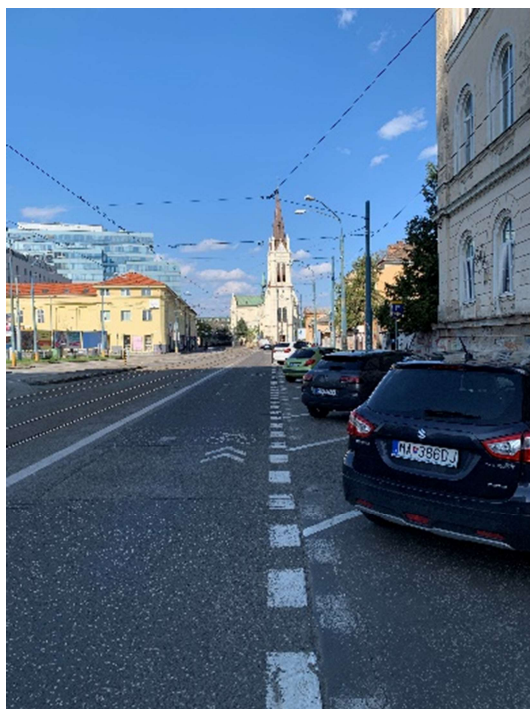
Intenzita cyklistov: viď Heatmapa 2 z kap. 7.3

Cyklotrasa: radiála R13

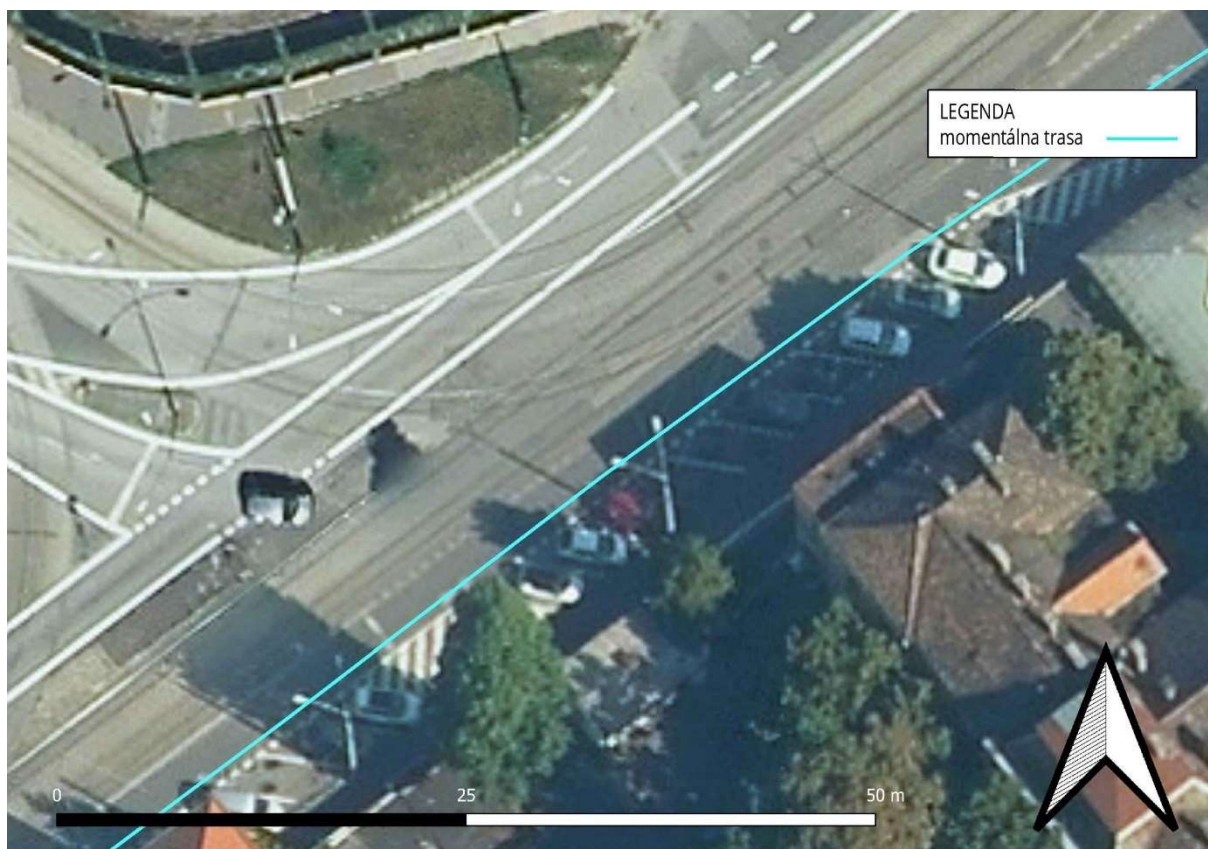
Typ miestnej komunikácie: Miestna komunikácia funkčnej skupiny B, dvojpruhová, s električkovým pásom, s parkovacím pruhom a pásom v hlavnom dopravnom priestore, a s chodníkmi v pridruženom dopravnom priestore

Ulicou Radlinského prechádza cyklokoridor v jazdnom pruhu. Naľavo od jazdného pruhu je električková trať a napravo šikmé parkovacie státie. Autá vchádzajú do

parkovacieho miesta priamo a pri cúvaní z parkovacieho miesta ohrozujú cyklistov, ktorí pri vyhýbaní môžu vojsť autám do dráhy.



Obr. 106 Cyklokoridor; foto: autor



Obr. 107 Trasa 6 - momentálny stav; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy

Jednoduché a pomerne nenákladné riešenie spočíva v obrátení šikmého parkovania tak, aby autá do parkovacieho miesta parkovali cúvaním, pričom bude pri vychádzaní zaistený rozhľad na prechádzajúce autá a cyklistov.



Obr. 108 Trasa 6 - návrh; vlastné spracovanie

8.7 TRASA 7, UL. DUNAJSKÁ

Momentálny stav

Intenzita motorovej dopravy: 3 000 voz/24h

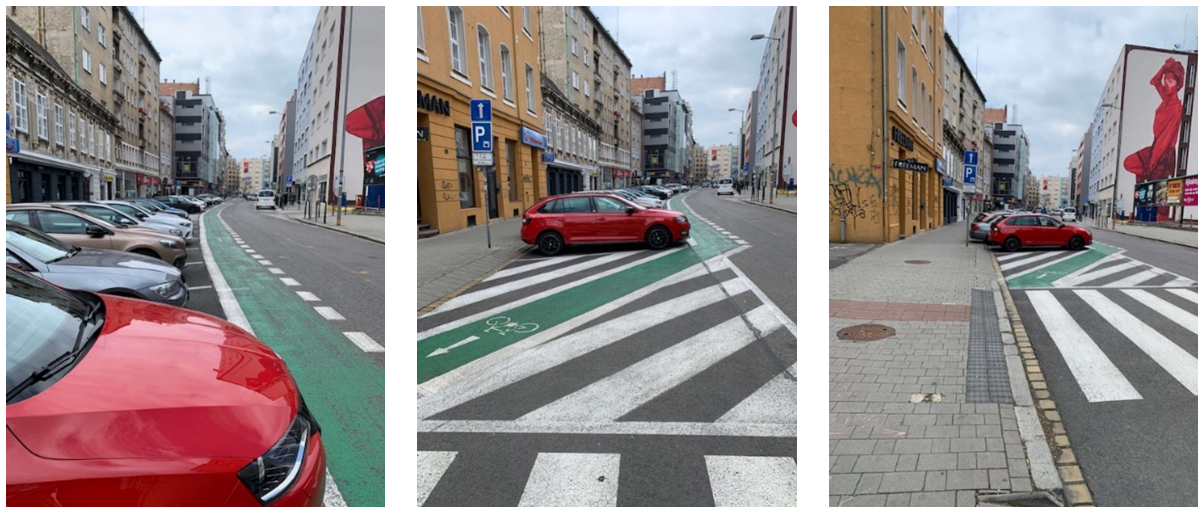
Intenzita cyklistov: vid' Heatmapa 2 z kap. 7.3

Cyklotrasa: radiála R17

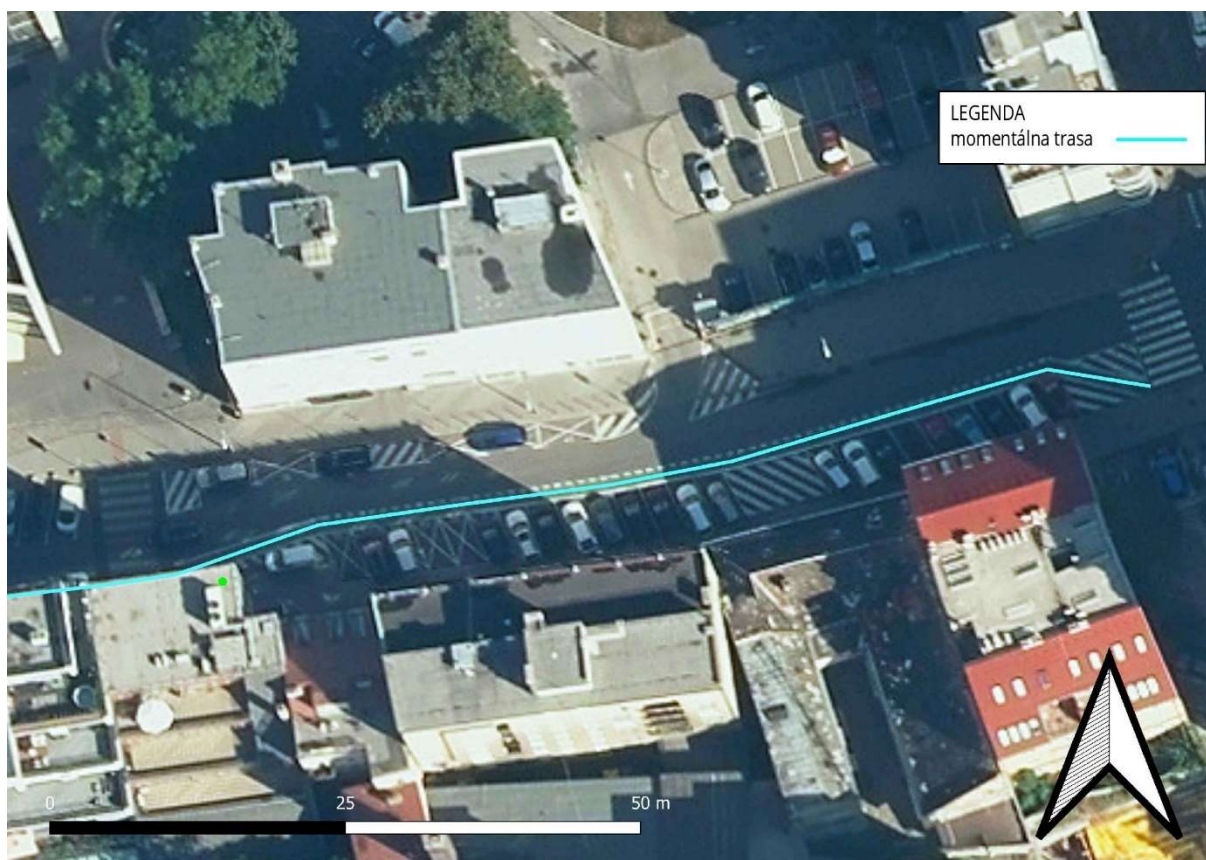
Typ miestnej komunikácie: Miestna komunikácia funkčnej skupiny B, jednopruhovú, s parkovacím pásom, s cyklistickým pruhom v hlavnom dopravnom priestore, a s chodníkmi v pridruženom dopravnom priestore

Na Dunajskej ulici je zriadená cykloobojšmerka so samostatným podfarbeným obrubníkom. Na vyznačenom úseku cyklopruh vybočuje, kvôli šikmému

parkovaniu. Niektoré zaparkované autá zasahujú do cyklopruhu, pričom nie je dodržaný bezpečnostný odstup 1 m.



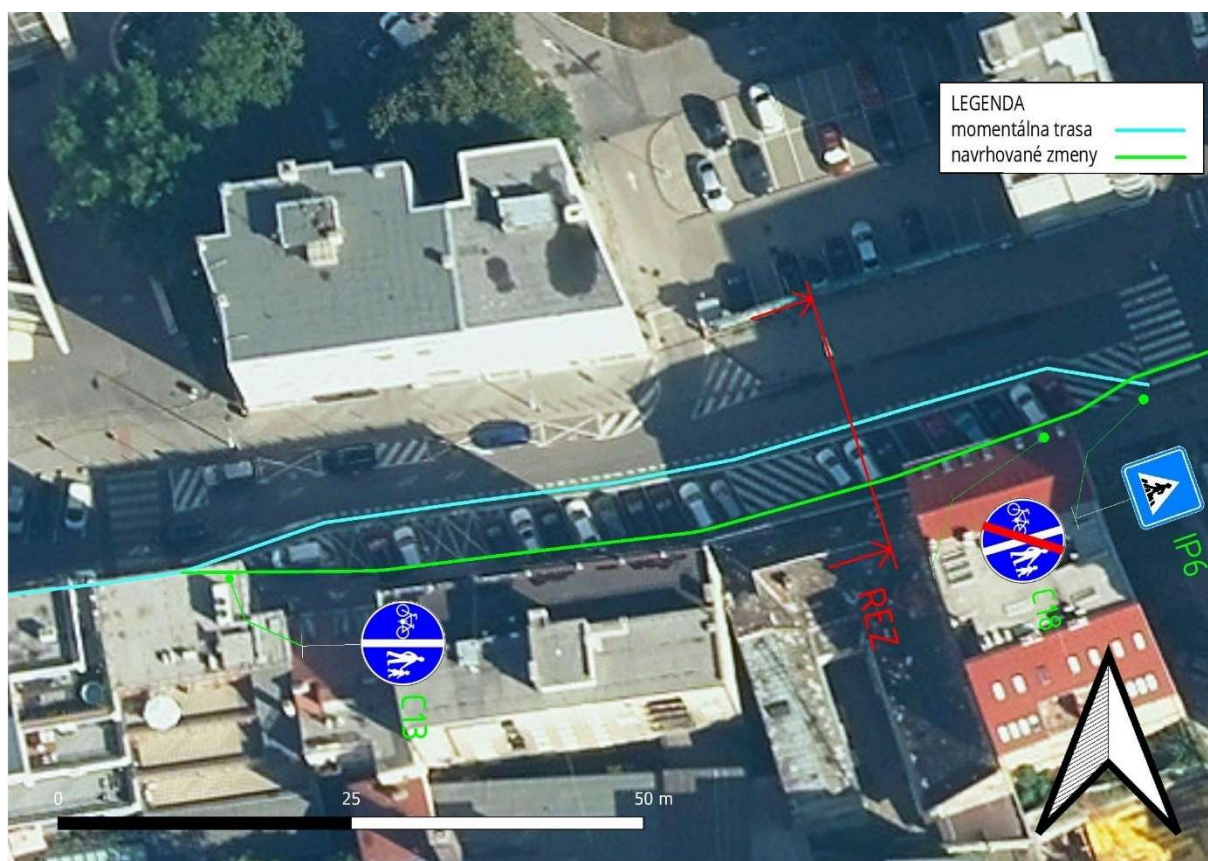
**Obr. 109 cyklopruh, Obr. 110 koniec cyklopruhu, Obr. 111 šírka chodníku;
foto: autor**



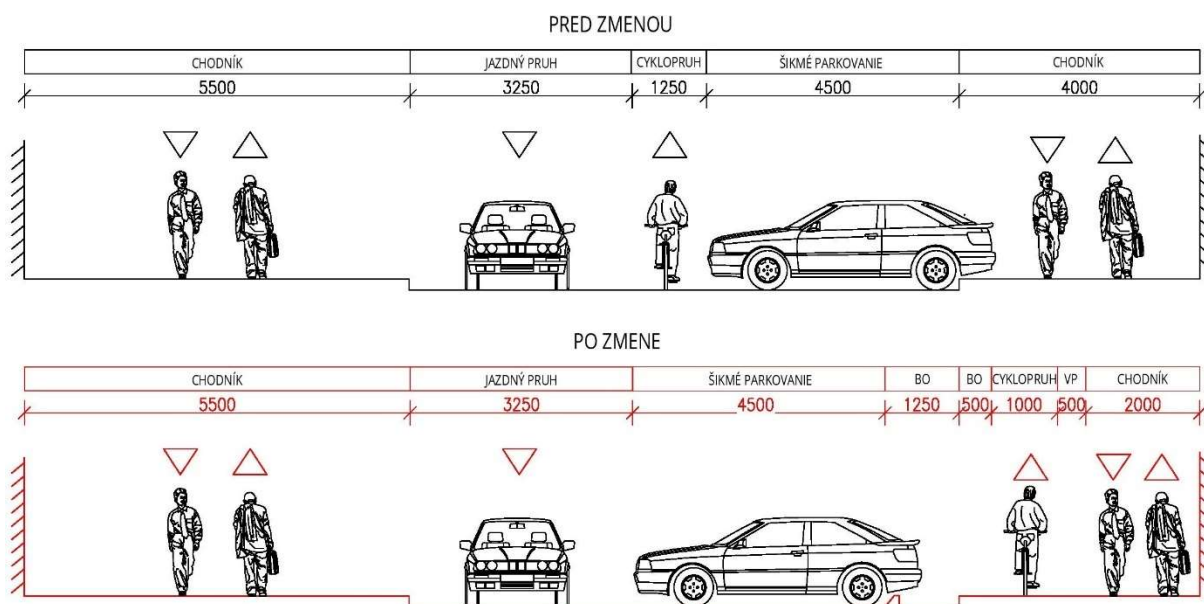
Obr. 112 Trasa 7 - momentálny stav; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy

Cyklistický pruh šírky 1,0 m povedie poza zaparkované autá, po oddelenom chodníku pre chodcov a cyklistov, s bezpečnostným odstupom od zaparkovaných áut. V prvých 2/3 vyznačeného úseku je chodník šírky 6 m. Nová cyklotrasa povedie po kraji chodníka, 0,5 m od obrubníku a od chodcov bude oddelená varovným pásom. Zaparkované autá budú od obrubníku vzdialené 0,75 m, čo dosiahneme parkovacím dorazom. V zvyšnej 1/3 zvýrazneného úseku je šírka chodníka 4 m, ktorá je takisto dostatočná pre oddelený chodník pre chodcov a cyklistov. Za priechodom pre chodcov sa cyklotrasa napojí na jazdný pruh a povedie ako cyklopruh v HDP.



Obr. 113 Trasa 7 - návrh; vlastné spracovanie



Obr. 114 Rez trasou 7; vlastné spracovanie

8.8 TRASA 8, UL. RUSOVSKÁ CESTA

Momentálny stav

Intenzita motorovej dopravy: 7 500 voz/24h

Intenzita cyklistov: vid' Heatmapa 3 z kap. 7.3

Cyklotrasa: radiála R38, okruh O4

Typ miestnej komunikácie: Miestna komunikácia funkčnej skupiny B, dvojpruhová, s chodníkmi v pridruženom dopravnom priestore

V súčasnom stave cyklisti, ktorí sa chcú dostať cez vozovku na druhú stranu a pokračovať po cyklistickej cestičke, musia prejsť cez most spolu s chodcami po spoločnom chodníku širokom necelé 2 m. Podľa dopravnej značky by mali bicykel viesť peši vedľa seba, čo málokto z cyklistov dodržiava. Miestna komunikácia je v mieste mosta široká 8,5 m, a teda dostatočne široká pre prípadné rozšírenie chodníka.

Na obr. a je primknutý priechod pre cyklistov. Na obr. b je vidieť absencia obrubníku a rovnaká výšková úroveň chodníka a vozovky. Na obr. c je úzky

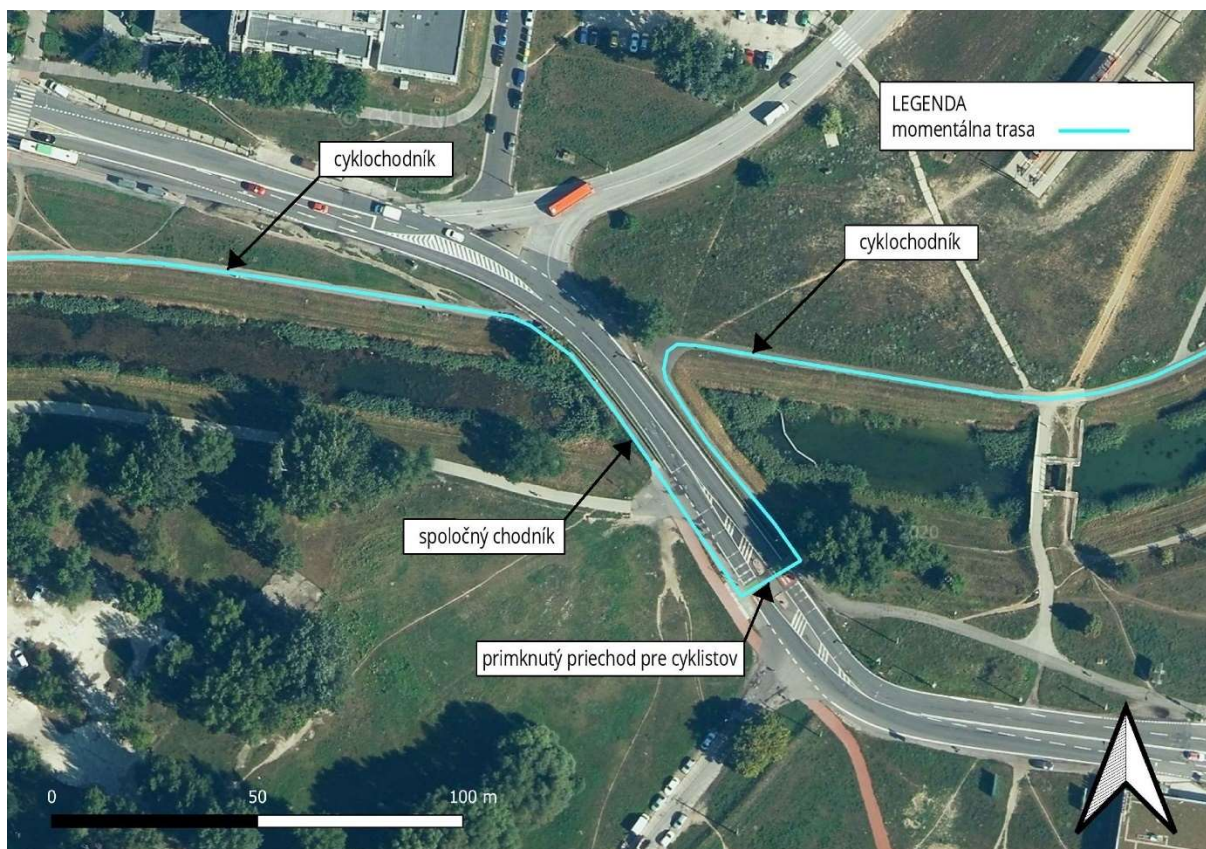
chodník na moste, š. 2 m, spoločný pre chodcov a cyklistov. Na obr. d je napojenie cyklistickej cestičky na spoločný chodník vedený mostom.



Obr. 115 a, Obr. 116 b [56]



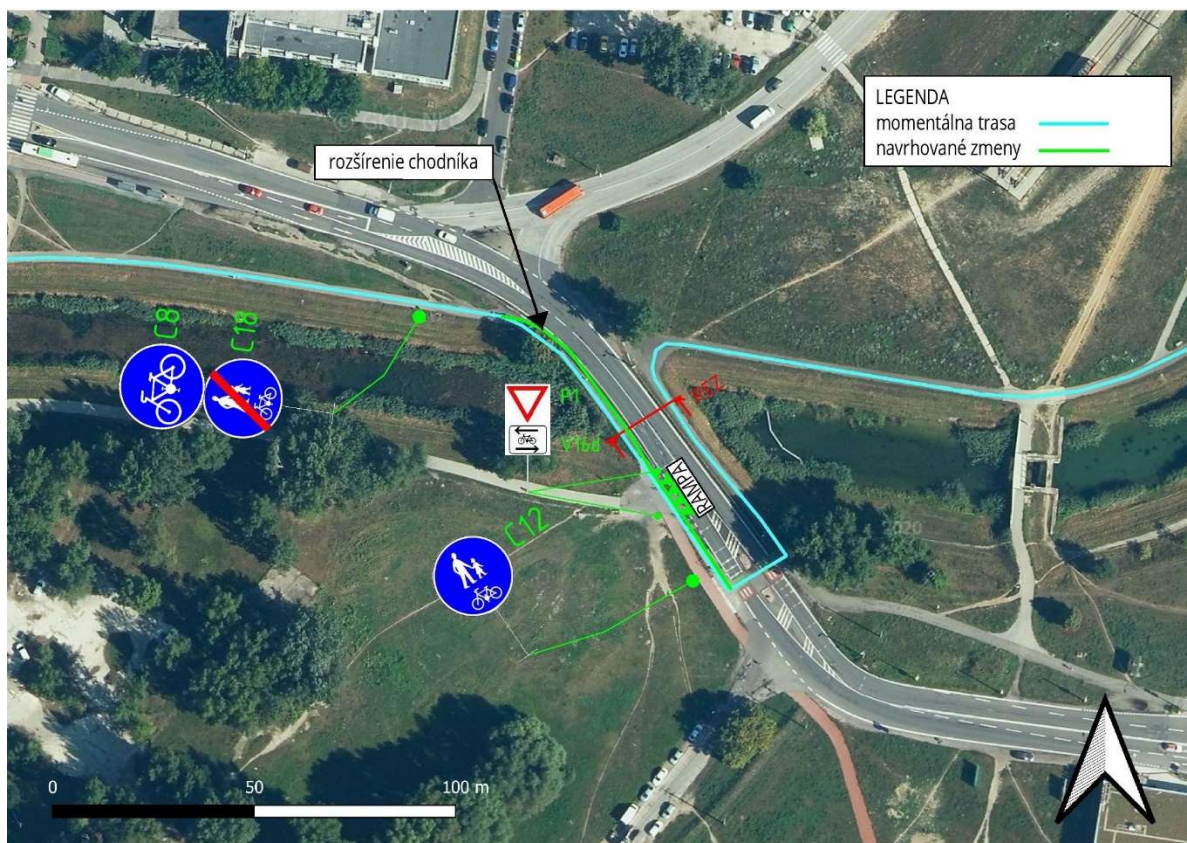
Obr. 117 c, Obr. 118 d [56]



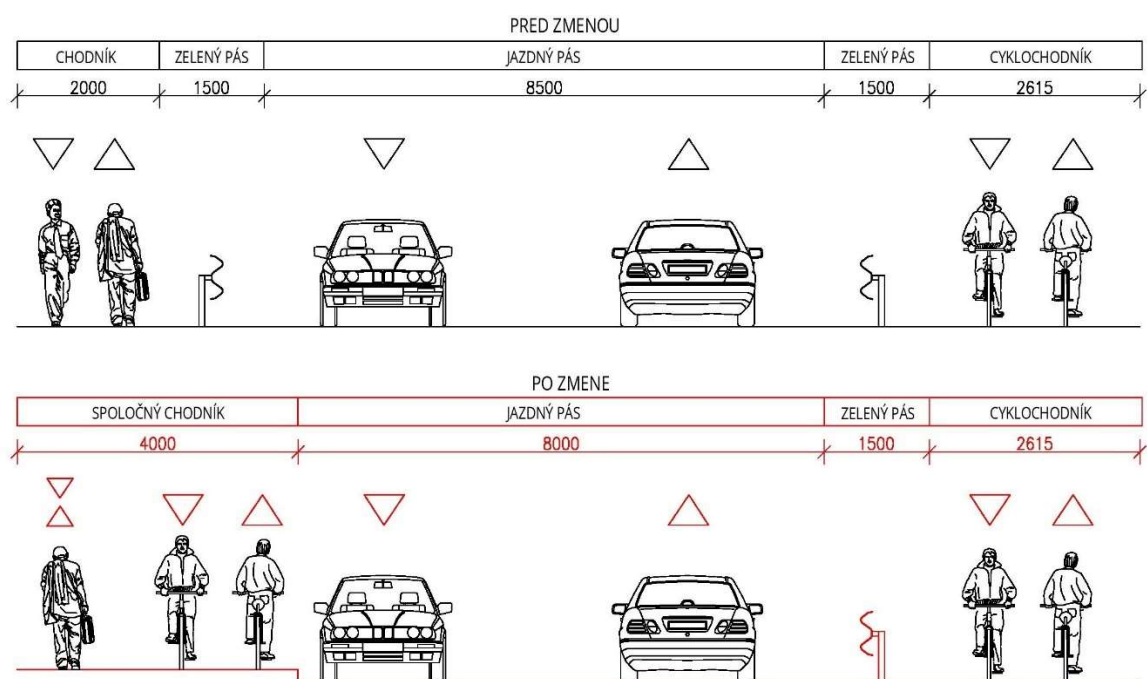
Obr. 119 Trasa 8 - momentálny stav; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy

Rozšírením chodníka po celej dĺžke mosta na 4 m zabezpečíme možnosť spoločného vedenia chodcov a cyklistov. Rozšírením odstránime zelený pás so zvodidlom, oddelujúci chodník od vozovky. Chodník od vozovky oddelíme obrubníkom. Jazdný pás sa zúži z pôvodných 8,5 m na 8,0 m. V mieste, kde momentálne absentuje obrubník, bude vyvýšený spoločný chodník s obrubníkom. V mieste vjazdu bude rampa.



Obr. 120 Trasa 8 - návrh; vlastné spracovanie



Obr. 121 Rez trasou 8; vlastné spracovanie

8.9 TRASA 9, UL. VIEDENSKÁ CESTA

Momentálny stav

Intenzita motorovej dopravy: 6 000 voz/24h

Intenzita cyklistov: cca 1 000 cyklistov/24h

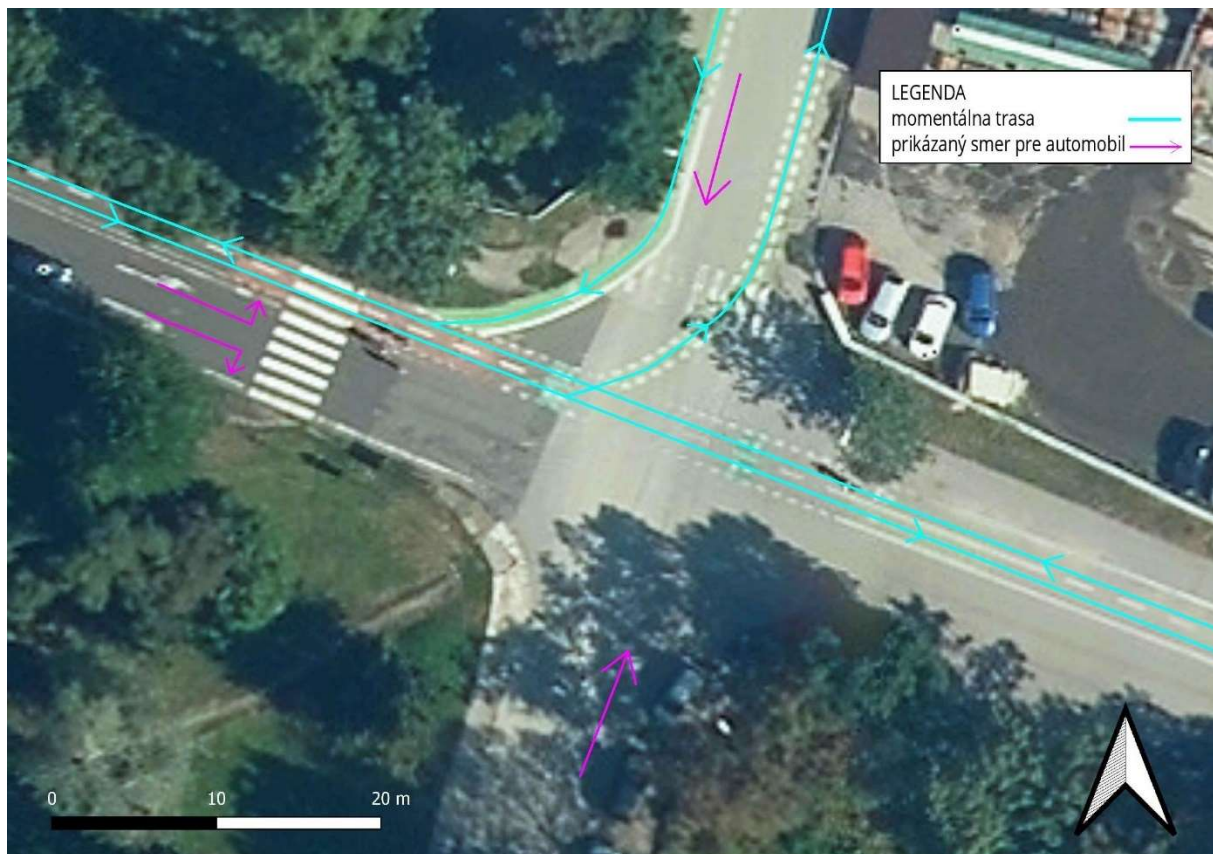
Cyklotrasa: radiála R28

Typ miestnej komunikácie: Miestna komunikácia funkčnej skupiny B, jednopruhová, s cyklistickým pásom v hlavnom dopravnom priestore

Cyklotrasa je súčasťou medzinárodnej trasy EuroVelo 6. Predovšetkým v letných mesiacoch je veľmi frekventovaná a využívaná aj zahraničnými cykloturistami z okolitých štátov. Riešená križovatka je bez svetelnej signalizácie, platí na nej prednosť sprava. Pri stretu väčšieho počtu áut a cyklistov na križovatke dochádza k nejasnostiam v prednosti v jazde. Cyklotrasa je výškovo nesegregovaná, disponuje iba namaľovaným dopravným značením a podfarbením.



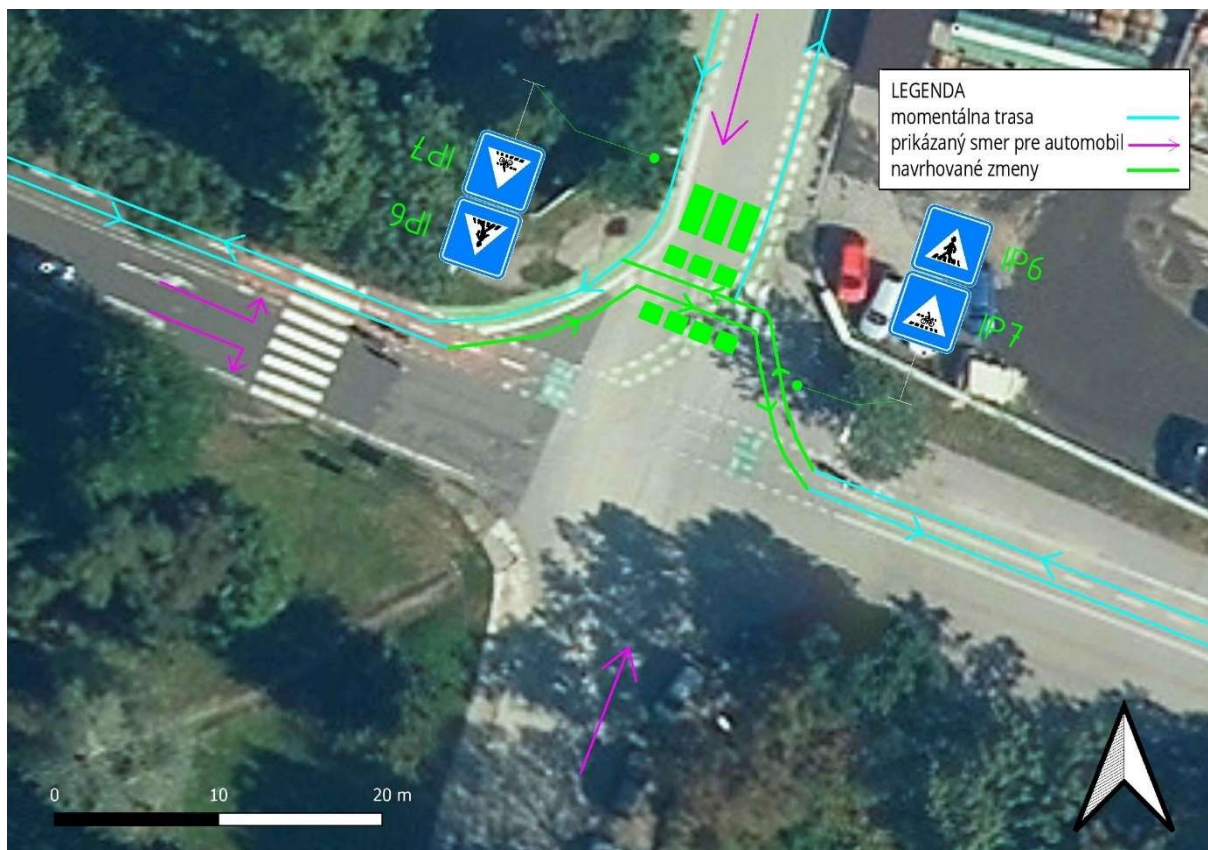
Obr. 122 a, Obr. 123 b [56]



Obr. 124 Trasa 9 - momentálny stav; vlastné spracovanie

Optimalizácia trasy

Bez veľkého technického zásahu je možné zvýšiť bezpečnosť na cyklotrase vytvorením priechodu pre cyklistov, ktorý bude od križovatky dostatočne odsadený. Od zvyšku vozovky budú cyklopruhy segregované deliacimi prahmi. Súčasný priechod pre chodcov bude posunutý ďalej od križovatky.



Obr. 125 Trasa 9 - návrh; vlastné spracovanie

ZÁVER

Bratislava má vďaka svojej polohe strategicky výhodnú pozíciu, na čom môže postaviť základy pre vznik moderného mesta. Ako rovinaté mesto má ideálne podmienky pre rozvoj cyklodopravy. Každoročne si mesto dáva za jednu z priorít rozvoj cyklodopravy, avšak momentálna výstavba cyklotrás nie je dostačujúca.

V súčasnosti disponuje približne 121 km cyklotrasami, no z toho je len 40 km cyklotrás segregovaných. Prioritou by preto mala byť výstavba segregovaných cyklotrás a rekonštrukcia stávajúcich cyklotrás, s nedostatočným označením, absentujúcim podfarbením, ale aj rekonštrukcia cyklotrás, ktoré nespĺňajú súčasné normy.

Mesto má víziu vytvoriť sieť radiál a okruhov, čo má zaistiť plynulú spojitosť centra mesta so všetkými mestskými časťami. K naplneniu tohto cieľa bude potrebné ešte veľmi veľa práce. Ak chce byť mesto pre cyklistov pohodlné a priechodné, musí sa zabezpečiť aj výstavba bezpečných cykloobojsmériek. Tých je momentálne okolo 40 a podľa dostupných údajov sa javia ako bezpečný spôsob cyklistickej infraštruktúry.

Veľkú slabinu má Bratislava z pohľadu cyklodopravy v križovatkách. Tie sú často s veľkým počtom pruhov veľmi nebezpečným miestom pre cyklistov, hlavne pri odbáčaní vľavo. Mesto je celkovo nadimenzované predovšetkým pre automobilovú dopravu, čo je vidieť na množstve viacpruhových komunikácií s vysokou intenzitou dopravy. Práve preto vidím východisko pre cyklodopravu prioritne vo výstavbe segregovaných cyklotrás.

Pre projektovanie kvalitných cyklistických opatrení sú potrebné dáta. Patria medzi hlavné prvky smart city a práve dáta v Bratislave veľmi chýbajú. Sčítanie cyklodopravy v meste neprebíha, k dispozícii sú iba štyri cyklosčítače, ktoré majú za cieľ sčítať hlavne cykloturistov. Celoštátne sčítanie dopravy, prebiehajúce každých 5 rokov, na cyklodopravu vôbec neprihliada. Výrazne tak chýbajú dáta o intenzite cyklistov.

Ďalším problémom je, že do dnešného dňa Polícia SR nesplnila záväzok, zaznamenávať do roku 2011 dopravné nehody GPS súradnicami. Presná lokalizácia dopravných nehôd veľmi chýba práve pri projektovaní a optimalizácii

cyklodopravy. Projektovanie cyklistických komunikácií je preto v Bratislave založené skôr na pocitoch, finančnej náročnosti a priestorových možnostiach než na odborných dátach.

V návrhovej časti mojej práce som sa zaoberal optimalizáciou 9 cyklotrás podľa TP 085 – Navrhovanie cyklistickej infraštruktúry. Väčšinou som volil segregované vedenie cyklistov od zvyšku premávky a od chodcov. V riešených úsekoch bol stav bezpečnostne nevyhovujúci. Na trase 1 (ul. Bajkalská) je kolíznym miestom priestor zastávky MHD. Na trase 2 (ul. Košická) to bolo nevhodné vedenie cyklistov medzi jazdným pruhom a pozdĺžne zaparkovanými autami. Na trase 3 (Americké nám.) je kritické odbáčanie vľavo, preto som navrhol nepriame odbočenie pomocou vyhradeného priestoru. Cyklisti na trase 4 (Šafárikovo nám.) zdieľajú príliš úzky jazdný pruh s autami, preto som zvolil výstavbu zastávky „viedenského typu“ a segregovanie cyklistov po samostatnej cestičke. Cyklisti na trase 5 (ul. Radlinského) sú v cyklokoridore ohrozovaní električkou, návrh preto spočíval v presunutí cyklistov na oddelený chodník. Na trase 6 (ul. Radlinského) išlo len o reorganizáciu šikmého parkovania. Na trase 7 (ul. Dunajská) bol cyklopruh presunutý z vedenia spreď zaparkované autá na vedenie poza zaparkované autá. Na trase 8 (Rusovská cesta) bolo navrhnuté rozšírenie chodníku a jeho zvýšenie nad úroveň vozovky. A na trase 9 (Viedenská cesta) bolo zmenené vedenie cyklotrasy cez križovatku z priameho vedenia na vedenie pomocou priechodu pre cyklistov.

Navrhované opatrenie formou segregácie cyklistov od premávky by zaručili zvýšenie bezpečnosti a komfortu a motivujú aj menej zdatných cyklistov pre voľbu bicykla ako bežného dopravného prostriedku.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

[1] STN 73 6110: *Projektovanie miestnych komunikácií*. Slovenský ústav technickej normalizácie, August 2004.

[2] PUCHRÍK, Jaroslav a Dušan JANOŠTÍK. *KONSTRUKCE A DOPRAVNÍ STAVBY*. Vysoké učení technické v Brně.

[3] KUBÁT, Bohumil. *Městská a příměstská kolejová doprava*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. ISBN 978-80-7357-539-7.

[4] PELTRÁM, Antonín, Magda MRAVČÍKOVÁ, Věra ŠMEJKALOVÁ, Petr HAVEL, Vladimír KARÁSEK, Petr ORT a Anna HANTÁKOVÁ. *Doprava a životní prostředí*. Praha: DTP Nadatur, 2009. ISBN 80-7270-034-0.

[5] European Commission. *Special Eurobarometer 495: Urban mobility and transport*, September 2019.

[6] *Clean transport, Urban transport: Cycling* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/transport/themes/clean-transport-urban-transport/cycling_en

[7] *City VITALity and Sustainability* [online]. 2020 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://civitas.eu/about>

[8] *The Peoples' Climate Vote* [online]. United Nations Development Programme, 2021 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://www.undp.org/publications/peoples-climate-vote>

[9] *Emisie CO₂ z automobilov: fakty a čísla (infografika)* [online]. 2019 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z:

<https://www.europarl.europa.eu/news/sk/headlines/society/20190313STO31218/emisie-co2-z-automobilov-fakty-a-cisla-infografika>

[10] GEHL, Jan. *Města pro lidi*. Nadace Partnerství, 2012. ISBN 9788026020806.

[11] MARTINEK, Jaroslav, Jitka VRTALOVÁ a Radka ŽÁKOVÁ. *40 lekcí cyklodopravy pro odborníky*. Cyklistická akademie, 2013. ISBN 978-80-86502-65-6.

[12] JEBAVÝ, Ing. Adolf. *GENEREL CYKLISTICKÉ DOPRAVY VE MĚSTĚ BRNĚ*. ADOS, ALTERNATIVNÍ DOPRAVNÍ STUDIO, 2010.

[13] *Particulate Matter (PM) Pollution* [online]. United States Environmental Protection Agency [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://www.epa.gov/pm-pollution>

[14] *Připomeňme si přínosy cyklistické dopravy* [online]. Partnerství pro městskou mobilitu, 2018 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://www.dobramesta.cz/aktuality/709/pripomenme-si-prinosy-cyklisticke-dopravy>

[15] *Pedal power wins over European cities* [online]. European data journalism network [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://www.europeandatajournalism.eu/eng/News/Data-news/Pedal-power-wins-over-European-cities>

[16] *Cycling Safety Summary and Conclusions* [online]. Paris: OECD, 2018 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://www.itf-oecd.org/cycling-safety>

[17] DIC Bratislava s.r.o. *NAVRHOVANIE CYKLISTICKÝCH KOMUNIKÁCIÍ NA ÚZEMÍ BRATISLAVY: Metodika* [online]. 2014 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://cyklokoalicia.sk/wp->

content/uploads/2018/06/Metodika_Navrhovanie_cyklistickych_komunikacii_v_Bratislave.pdf

[18] European cyclists' federation. *SAFETY IN NUMBERS* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://ecf.com/sites/ecf.com/files/ECF_FACTSHEET4_V3_eterree_SafetyNumb.pdf

[19] FILLER, Vratislav. *Loňské nehody cyklistů v Praze: nejméně těžkých zranění, ale i úmrtí po sedmi letech* [online]. Městem na kole, 2021 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://mestemnakole.cz/2018/01/lonske-nehody-cyklistu-praze-nejmene-tezkych-zraneni-umrti/>

[20] ROJAS-RUEDA, David, Audrey DE NAZELLE, Marko TAINIO a Mark J NIEUWENHUIJSEN. *The health risks and benefits of cycling in urban environments compared with car use: health impact assessment study* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://www.bmj.com/content/343/bmj.d4521>

[21] *Dopravná nehodovosť v Slovenskej republike* [online]. Ministerstvo vnútra SR [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://www.minv.sk/?statisticke-ukazovatele-sluzby-dopravnej-polície>

[22] *Cykloprůzkum 2017: kam kráčí Praha?* [online]. Městem na kole, 2018 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://mestemnakole.cz/2018/05/cyklopruzkum-2017-kam-kraci-praha/>

[23] FILLER, Vratislav, Tomáš CACH, David HORATIUS a Jiří MOTÝL. *Jak na bezpečnou cyklodopravu v Praze*. Praha: Auto*Mat, 2018.

[24] *TP 085: NAVRHOVANIE CYKLISTICKEJ INFRAŠTRUKTÚRY*. Ministerstvo dopravy a výstavby SR Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií.

[25] *Infrastruktura pro kola (3): Křižovatky, první část* [online]. Městem na kole, 2020 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://mestemnakole.cz/2013/04/infrastruktura-pro-kola-3-krizovatky-prvni-cast/>

[26] BROACH, Joseph, Jennifer DILLA a John GLIEBEB. *Where do cyclists ride? A route choice model developed with revealed preference GPS data* [online]. [cit. 2021-5-24].

[27] BĚLOR, Marek. *Bělehradská po rekonstrukci* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://mestemnakole.cz/2016/04/belehradska-po-rekonstrukci/>

[28] *Zoznam dopravných nehôd v Bratislavskom kraji za rok 2018, KR PZ BA*. Ministerstvo vnútra SR.

[29] *Cycle lanes in the Netherlands* [online]. Bicycle Dutch [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://bicycledutch.wordpress.com/2020/08/12/cycle-lanes-in-the-netherlands/>

[30] *A common urban intersection in the Netherlands* [online]. 2018 [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://bicycledutch.wordpress.com/2018/02/20/a-common-urban-intersection-in-the-netherlands/>

[31] *Zákon č. 8/2009 Z. z. Zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov*. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2009-8>

[32] *Vytvorili sme ochranný pruh pre cyklistov na Pionierskej ulici* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/watch/?v=290399829081618>

[33] *NOVÝ CYKLOPRUH NA ULICI PRI KRÍŽI* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/watch/?v=987361661764291>

[34] *Správa o plnení Akčného plánu rozvoja cyklistickej a pešej dopravy za rok 2019 a akčný plán rozvoja cyklistickej a pešej dopravy na rok 2020* [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z:

<https://bratislava.blob.core.windows.net/media/Default/Dokumenty/Ak%C4%8Dn%C3%A9%20pl%C3%A1ny%202019%20a%202020.pdf>

[35] *TP 018: ZÁSADY NAVRHOVANIA PRVKOV UPOKOJOVANIA DOPRAVY NA ÚSEKCH CESTNÝCH PRIEŤAHOV V OBCIACH A MESTÁCH (UPOKOJOVANIE DOPRAVY)*. Ministerstvo dopravy a výstavby SR Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií.

[36] *Zákon č. 8/2009 Z. z. Zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov*. In: . Dostupné také z: <https://www.zakonypreludi.sk/zz/2009-8>

[37] [online]. [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: https://m.smedata.sk/api-media/media/image/sme/2/24/2489832/2489832_1200x.jpeg?rev=3

[38] SMĚLÝ, Martin. *Prednáška: Navrhování dopravního zklidňování, pěších zón, veřejných prostor a obytných zón*. Fakulta stavební, VUT.

[39] *Zóny 30* [online]. Centrum dopravního výzkumu [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://uliceiprochodce.cdvinfo.cz/tempo-30-plosne-zklidnovani-dopravy/>

[40] Webster, D. C. & Mackie, A. M. *Review of Traffic Calming Schemes in 20 mph Zones (Revízia schém na utlmenie dopravy v zónach s maximálnou povolenou rýchlosťou 20 míľ za hodinu)*. TRL Report Vol: 215. Crowthorne (UK), Transport Research Laboratory, 1996.

[41] *Cyklistické ulice* [online]. Městem na kole [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: <https://mestemnakole.cz/2014/02/cyklisticke-ulice/>

[42] [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: [https://www.uwg-papenburg.de/radwegkonzept/fahrradstrasse/#iLightbox\[postimages\]/0](https://www.uwg-papenburg.de/radwegkonzept/fahrradstrasse/#iLightbox[postimages]/0)

[43] *Příčné prvky a zvýšené plochy* [online]. Centrum dopravního výzkumu [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://uliceiprochodce.cdvinfo.cz/pricne-prvky-a-zvysene-plochy-stavebni-a-technicka-opatreni/>

[44] [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://mobilityweek.eu/home/>

[45] *Princípy a štandardy stojanov na bicykle: Manuál verejných priestorov* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: https://manual.mib.sk/wp-content/uploads/2021/03/MIB_Principy_a_standardy_CYKLOSTOJANY-1.pdf

[46] *V Hradci se mají postavit další parkovací domy pro kola* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://www.hradeckralove.cz/fotogalerie/v-hradci-se-maji-postavit-dalsi-parkovaci-domy-pro-kola-15564/foto-6/>

[47] *Kataster nehnuteľností* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://zbgis.skgeodesy.sk/>

[48] *CYKLOSČÍTAČ NA VIEDENSKEJ* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://opendata.bratislava.sk/dataset/show/cykloscitac-na-viedenskej>

[49] *CYKLOSČÍTAČ NA HRÁDZI BERG* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://opendata.bratislava.sk/dataset/show/cykloscitac-na-hradzi-berg>

[50] *Heatmapa jász bicyklov SlovaftBAjk* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://magba.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=cde4497010a247ac91ddb658c7b76610>

[51] *Mapa cyklotrás, Bratislava* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://mapa.cyklokoalicia.sk/bratislava/public/#15|z16|c48.15309,17.13817|p5-30202826>

[52] *Google Earth* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://www.google.com/earth/>

[53] *OpenStreetMap* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org/#map=15/48.1623/17.1611&layers=CDG>

[54] *Slepá mapa Slovenska* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://sk.pinterest.com/pin/406379566360195612/>

[55] *VYHODNOTENIE DĹŽKY MESTSKÝCH CYKLOTRÁS V BRATISLAVE V ROKU 2018 (4. KVARTÁL)* [online]. [cit. 2021-5-25]. Dostupné z: <https://opendata.bratislava.sk/dataset/show/vyhodnotenie-dlzk-mest-skych-cyklo-tras-v-bratislave>

[56] *Google Maps* [online]. [cit. 2021-5-28]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV

MHD – mestská hromadná doprava

IAD – individuálna automobilová doprava

CYK – cyklistická komunikácia

HDP – hlavný dopravný priestor

PDP – pridružený dopravný priestor

R – radiála

O – okruh

S – spojka

TP – technické podmienky

STN – slovenská technická norma

ZOZNAM PRÍLOH

Zoznam obrázkov

Obr. 1 (Lacek M., Městská doprava, 1983).....	14
Obr. 2 Priečny prierez výškových a smerových vzdialeností [24]	24
Obr. 3 Začiatok cyklistického pruhu [24].....	27
Obr. 4 Hybridný spôsob cyklopruhu v Holandsku [29].....	28
Obr. 5 Široké vozidlo v ochrannom pruhu [32]	29
Obr. 6 Nebezpečne zrealizovaný ochranný pruh [33]	29
Obr. 7 Osadenie cyklistickej cestičky pred križovatkou [30]	30
Obr. 8 Zmena cyklocestičky na cyklopruh [24].....	31
Obr. 9 Doprávná značka V8c – koridor pre cyklistov [24].....	31
Obr. 10 Varovný pás medzi chodníkom a CYK [24].....	32
Obr. 11 Podfarbenie CYK [24]	36
Obr. 12 Odbočenie vpravo samostatným cyklopruhom [25]	37
Obr. 13 Odbočenie vpravo v spoločnom pruhu [25]	37
Obr. 14 Nepriame odbočenie na križovatkách [24]	38
Obr. 15 Doprávná značka IS40j - Nepriame odbočenie doľava	38
Obr. 16 Cyklochodník vedený za zastávkou [24].....	39
Obr. 17 Prechod cez cyklochodník, Bratislava; foto: autor	39
Obr. 18 Nedostačujúci priestor pre cyklistu [27].....	40
Obr. 19 Doprávné značenie na vstupoch do cykloobojsmierky [24].....	41
Obr. 20 Hierarchia dopravných prostriedkov, Akčný plán zastupiteľstva Bratislavy [34]	43
Obr. 21 Pešia zóna s vyhradeným časom pre vstup cyklistov a zásobovania, Nitra [37]	45
Obr. 22 Obytná zóna, Holandsko [38]	45

Obr. 23 Zóna 30 so zmenou povrchu, Velká Bíteš; foto: autor	46
Obr. 24 Cyklistická ulica v Berlíne [42]	47
Obr. 25 Deliaci ostrovček s prechodom pre chodcov a cyklistov podľa TP [35]....	48
Obr. 26 Cestné prvky oddelujúce cyklopruh od jazdného pruhu [35]	48
Obr. 27 Berlínsky vankúš [43]	49
Obr. 28 Vhodné rozmery stojanu [24].....	51
Obr. 29 Priečne umiestnené stojany [24]	51
Obr. 30 Pozdĺžne umiestnené stojany [24].....	52
Obr. 31 Príklady umiestnenia stojanov vedľa priechodu pre chodcov [24]	52
Obr. 32 Vľavo stojany v zelenom páse, vpravo stojany v stromoradí [45].....	53
Obr. 33 Vľavo vhodné stojany, vpravo nevhodné „lámače kolies“ [45].....	53
Obr. 34 Parkovací dom, Hradec Králové [46]	54
Obr. 35 Poloha Bratislavy [54]; vlastné spracovanie.....	55
Obr. 36 Sieť existujúcich cyklotrás [51]	57
Obr. 37 Príklady nedostatočného technického stavu [51]	59
Obr. 38 Nevhodné poklopy [51].....	60
Obr. 39 Auto parkujúce na chodníku [51].....	60
Obr. 40 Heatmapa 1 [50]; vlastné spracovanie	62
Obr. 41 Heatmapa 2 [50]; vlastné spracovanie	63
Obr. 42 Heatmapa 3 [50]; vlastné spracovanie	64
Obr. 43 Heatmapa Do práce na bicykli [50].....	64
Obr. 44 Cyklosčítače [47]; vlastné spracovanie	65
Obr. 45 Oblasť 1 [47]; vlastné spracovanie.....	67
Obr. 46 Oblasť 2 [47]; vlastné spracovanie.....	68
Obr. 47 Oblasť 3 [47]; vlastné spracovanie.....	68
Obr. 48 Oblasť 4 [47]; vlastné spracovanie.....	69

Obr. 49 Oblasť 5 [47]; vlastné spracovanie	69
Obr. 50 Oblasť 6 [47]; vlastné spracovanie	70
Obr. 51 Oblasť 7 [47]; vlastné spracovanie	70
Obr. 52 Račianske Mýto [53]; vlastné spracovanie	71
Obr. 53 Prejazd cez Račianske Mýto [52]	71
Obr. 54 Trnavské Mýto [53]; vlastné spracovanie	73
Obr. 55 Trnavské Mýto [52]	73
Obr. 56 Hodžovo námestie [53]; vlastné spracovanie	74
Obr. 57 Hodžovo námestie [52]	74
Obr. 58 Mlynské nivy [53]; vlastné spracovanie	75
Obr. 59 Chodník na Karadžičovej [51]	75
Obr. 60 Patrónka [53]; vlastné spracovanie.....	76
Obr. 61 Chodník na Lamačskej ceste [56].....	77
Obr. 62 Križovatka Jozefa Čabelku [53]; vlastné spracovanie	77
Obr. 63 Križovatka J. Čabelku [52]	78
Obr. 64 Križovatka Trnavská cesta-Tomášiková [53]; vlastné spracovanie	78
Obr. 65 Križovatka Trnavská cesta [52].....	79
Obr. 66 Chodník na Rožňavskej [56]	79
Obr. 67 Prehľadná mapa riešených trás; vlastné spracovanie	81
Obr. 68 a, Obr. 69 b, Obr. 70 c; foto: autor	82
Obr. 71 d, Obr. 72 e; foto: autor	83
Obr. 73 Trasa 1 – momentálny stav; vlastné spracovanie.....	83
Obr. 74 Trasa 1 (úsek 1 a 2) – návrh; vlastné spracovanie	84
Obr. 75 Potrebná parcela k realizácii [47].....	85
Obr. 76 Trasa 1 (úsek 3) - návrh; vlastné spracovanie	85
Obr. 77 Trasa 1 (úsek 3) - návrh; vlastné spracovanie	86

Obr. 78 a, Obr. 79 b [56]	86
Obr. 80 Trasa 1, varianta 2 - návrh; vlastné spracovanie	87
Obr. 81 a, Obr. 82 b, Obr. 83 c; foto: autor	88
Obr. 84 Trasa 2 - momentálny stav; vlastné spracovanie	89
Obr. 85 Trasa 2 - návrh; vlastné spracovanie	90
Obr. 86 Rez trasou 2; vlastné spracovanie.....	90
Obr. 87 a [51], Obr. 88 b, Obr. 89 c; foto: autor	91
Obr. 90 Trasa 3 - momentálny stav; vlastné spracovanie	92
Obr. 91 Trasa 3 - návrh ; vlastné spracovanie	93
Obr. 92 Rez trasou 3; vlastné spracovanie.....	93
Obr. 93 a, Obr. 94 b [56]	94
Obr. 95 c, Obr. 96 d; foto: autor	95
Obr. 97 Trasa 4 - momentálny stav; vlastné spracovanie	95
Obr. 98 Trasa 4 - návrh; vlastné spracovanie	96
Obr. 99 Rez trasou 4; vlastné spracovanie.....	97
Obr. 100 a – radenie, Obr. 101 b – úzky priestor, Obr. 102 c – úzky priestor; foto: autor	98
Obr. 103 Trasa 5 - momentálny stav; vlastné spracovanie	98
Obr. 104 Trasa 5 - návrh; vlastné spracovanie	99
Obr. 105 Rez trasou 5; vlastné spracovanie	100
Obr. 106 Cyklokoridor; foto: autor	101
Obr. 107 Trasa 6 - momentálny stav; vlastné spracovanie	102
Obr. 108 Trasa 6 - návrh; vlastné spracovanie	103
Obr. 109 cyklopruh, Obr. 110 koniec cyklopruhu, Obr. 111 šírka chodníku; foto: autor	104
Obr. 112 Trasa 7 - momentálny stav; vlastné spracovanie	104

Obr. 113 Trasa 7 - návrh; vlastné spracovanie	105
Obr. 114 Rez trasou 7; vlastné spracovanie	106
Obr. 115 a, Obr. 116 b [56]	107
Obr. 117 c, Obr. 118 d [56]	107
Obr. 119 Trasa 8 - momentálny stav; vlastné spracovanie	108
Obr. 120 Trasa 8 - návrh; vlastné spracovanie	109
Obr. 121 Rez trasou 8; vlastné spracovanie	109
Obr. 122 a, Obr. 123 b [56]	110
Obr. 124 Trasa 9 - momentálny stav; vlastné spracovanie	111
Obr. 125 Trasa 9 - návrh; vlastné spracovanie	112

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Intenzita cyklistickej premávky; vlastné spracovanie	22
Tab. 2 Rozhľadové pomery [24]; vlastné spracovanie	23
Tab. 3 Dĺžky jednotlivých cyklotrás [55]; vlastné spracovanie	58
Tab. 4 Priemerný počet cyklistov za deň v jednotlivých rokoch [48] [49]; vlastné spracovanie.....	66

Zoznam grafov

Graf 1 Počet úmrtí na 1 miliardu najazdených km [16].....	33
Graf 2 Vývoj počtu úmrtí cyklistov v SR [21]; vlastné spracovanie	35
Graf 3 Voľba infraštruktúry Zdroj: (Meschik 2013 a [23])	36
Graf 4 Medziročný vývoj počtu cyklistov na daných úsekoch [48] [49]; vlastné spracovanie.....	66